

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1933

THÈSE

N° 519

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

François RAULT

Né le 15 mai 1904, à Vire (Calvados)

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

---

ÉTUDE RELATIVE  
A LA DIURÈSE  
CHEZ LE NOURRISSON

---

Président : M. F. RATHERY, *Professeur*

---

PARIS

ÉDITIONS DU CHANCELIER

18, RUE SEGUIER

---

1933



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

**François RAULT**

Né le 15 mai 1904, à Vire (Calvados)  
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

---

ÉTUDE RELATIVE  
A LA DIURÈSE  
CHEZ LE NOURRISSON

---

*Président : M. F. RATHERY, Professeur*

---

PARIS

ÉDITIONS DU CHANCELIER

18, RUE SEGUIER

1933

## DOYEN... M. BALTHAZARD

## I. — PROFESSEURS

MM.

|                                                                  |                    |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Anatomie .....                                                   | ROUVIÈRE.          |
| Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.....     | PROUST.            |
| Physiologie .....                                                | Léon BINET.        |
| Physique médicale.....                                           | STROHL.            |
| Chimie médicale.....                                             | DESGREZ.           |
| Bactériologie .....                                              | DEBRÉ.             |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale.....                | BRUMPT.            |
| Pathologie et thérapeutique générales.....                       | BAUDOUIN.          |
| Pathologie médicale.....                                         | CLERC.             |
| Pathologie chirurgicale.....                                     | MARION             |
| Anatomie pathologique.....                                       | ROUSSY.            |
| Histologie .....                                                 | CHAMPY.            |
| Pharmacologie et matière médicale.....                           | TIFFENEAU.         |
| Thérapeutique .....                                              | LOEPER.            |
| Hygiène et médecine préventive.....                              | TANON.             |
| Médecine légale .....                                            | BALTHAZARD.        |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie.....                  | LAIGNEL-LAVASTINE. |
| Pathologie expérimentale et comparée.....                        | FIESSINGER.        |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie.....                    | Maurice VILLARET.  |
| Clinique médicale.....                                           | CARNOT.            |
|                                                                  | BEZANÇON.          |
|                                                                  | ACHARD.            |
|                                                                  | Marcel LABBÉ.      |
| Hygiène et clinique de la première enfance.....                  | LEREBOULLET.       |
| Clinique des maladies des enfants.....                           | NOBÉCOURT.         |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale... | H. CLAUDE.         |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....             | GOUGEROT.          |
| Clinique des maladies du système nerveux.....                    | GUILLAIN.          |
| Clinique des maladies infectieuses.....                          | LEMIERRE.          |
|                                                                  | LENORMANT.         |
| Clinique chirurgicale.....                                       | CUNÉO.             |
|                                                                  | GRÉGOIRE.          |
|                                                                  | GOSSET.            |
| Clinique ophtalmologique.....                                    | TERRIEN.           |
| Clinique urologique.....                                         | LEGUEU.            |
|                                                                  | COUVELAIRE.        |
| Clinique d'accouchements.....                                    | BRINDEAU.          |
|                                                                  | JEANNIN.           |
| Clinique gynécologique.....                                      | J.-L. FAURE.       |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....               | OMBRÉDANNE.        |
| Clinique thérapeutique médicale.....                             | RATHERY.           |
| Clinique oto-rhino-laryngologique.....                           | LEMAITRE.          |
| Clinique thérapeutique chirurgicale.....                         | Pierre DUVAL.      |
| Clinique propédeutique.....                                      | SERGENT.           |
| Clinique de la tuberculose.....                                  | Léon BERNARD       |
| Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....              | MATHIEU.           |
|                                                                  | HOVELACQUE.        |
| Professeurs sans chaire.....                                     | MAUCLAIRE.         |
|                                                                  | MULON.             |
|                                                                  | VERNE              |

## II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE.. Neurologie et Psychiatrie.  
 AUBERTIN .... Pathologie médicale.  
 BÉNARD (H.)... Pathologie médicale.  
 BROCCQ ..... Pathologie chirurgicale.  
 BRULÉ ..... Pathologie médicale.  
 BUSQUET ..... Pharmacologie.  
 CADENAT ..... Pathologie chirurgicale.  
 CATHALA ..... Pathologie médicale.  
 CHABROL ..... Pathologie médicale.  
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.  
 CHEVALLIER.. Pathologie médicale.  
 COGNON ..... Physique.  
 CONZELOT .... Pathologie médicale.  
 ECALLE ..... Obstétrique.  
 FEY ..... Urologie.  
 GASTINEL .... Bactériologie.  
 GATELLIER ... Pathologie chirurgicale.  
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie  
 chirurgicale.  
 GIROUD ..... Histologie.  
 HALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.  
 HARVIER ..... Pathologie médicale.  
 HAZARD ..... Pharmacologie.  
 HUGUENIN .... Anatomie pathologique.  
 HUTINEL ..... Pathologie médicale.  
 JOANNON ..... Hygiène.

MM.

LABBÉ (Henri). Chimie biologique.  
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.  
 LEVEUF ..... Pathologie chirurgicale.  
 LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiatrie.  
 LIAN ..... Pathologie médicale.  
 MONDOR ..... Pathologie chirurgicale.  
 MOREAU ..... Pathologie médicale.  
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale.  
 MOURE ..... Pathologie chirurgicale.  
 OBERLING .... Anatomie pathologique.  
 OLIVIER ..... Anatomie.  
 PIÉDELIÈVRE . Médecine légale.  
 PORTES ..... Obstétrique.  
 QUÉNU ..... Pathologie chirurgicale.  
 RICHET ..... Physiologie.  
 SANNIÉ ..... Chimie biologique.  
 SÉZARY ..... Dermatologie et Syphili-  
 graphie.  
 TROISIER .... Pathologie expérimentale  
 et comparée.  
 VALLERY-RADOT (Pasteur). Pathologie  
 médicale.  
 VAUDESCAL .. Obstétrique.  
 VELTER ..... Ophtalmologie.  
 VIGNES ..... Obstétrique.

## III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

### POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

LEQUEUX ..... Obstétrique.  
 LEROUX ..... Anatomie pathologique.  
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.

MM.

RETTERRER .... Histologie  
 ZIMMERN ..... Physique

#### IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

##### A TITRE PERMANENT

###### MM.

ABRAMI ..... Clinique médicale.  
CHIRAY ..... Clinique médicale.  
DUVOIR ..... Clinique médicale.  
BASSET ..... Clinique chirurgicale.  
CHEVASSU .... Clinique chirurgicale.  
HEITZ-BOYER Clinique chirurgicale.

###### MM.

MOCQUOT ..... Clinique chirurgicale.  
SCHWARTZ ... Clinique chirurgicale.  
LE LORIER ... Clinique obstétricale.  
LÉVY-SOLAL .. Clinique obstétricale.  
METZGER ..... Clinique obstétricale.  
GUENIOT ..... Clinique obstétricale.

#### V. — CHARGÉS DE COURS

M.A. MAUCLAIRE, professeur sans  
chaire .....

Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez  
l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.

FREY .....

Stomatologie.

CHAILLEY-BERT, agrégé .....

Éducation physique.

LEDoux-LEBARD .....

Radiologie clinique.

WEIL-HALLÉ.....

Puériculture.

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

MEIS ET AMICIS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. RATHERY

Professeur de clinique médicale thérapeutique  
Membre de l'Académie de Médecine

*Hommage de respectueuse gratitude pour la bien-  
veillance qu'il m'a toujours témoignée.*

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR RIBADEAU-DUMAS

*Qui m'a inspiré le sujet de cette thèse et m'a constamment guidé de ses précieux conseils. Témoignage de profonde reconnaissance et d'affectueux attachement.*

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

1922. M. le PROFESSEUR SERGENT (La Charité).  
1922. M. le PROFESSEUR GOSSET (La Salpêtrière).  
1923. M. le DOCTEUR LAUBRY (Cochin).

*Externat*

1924. M. le DOCTEUR HALLOPEAU (*in memoriam*).  
1924. M. le PROFESSEUR RATHERY (Tenon).  
1925. M. le PROFESSEUR AGRÉGÉ LIAN (Tenon).

*Internat provisoire*

1926. M. le PROFESSEUR LEREBoulLET (Enfants-Malades).

*Internat*

1929. M. le PROFESSEUR AGRÉGÉ LÉVY-SOLAL (Saint-Antoine).  
1929. M. le DOCTEUR LOUST (Saint-Louis).  
1930. M. le DOCTEUR F. RAMOND (Saint-Antoine).  
1931. M. le PROFESSEUR VAQUEZ (La Pitié).  
1931. M. le PROFESSEUR RATHERY (La Pitié).  
1932. M. le DOCTEUR RIBADEAU-DUMAS (La Salpêtrière)

A MES AUTRES MAITRES

MM. les Docteurs MOUQUIN, FROMENT, LEPAUMIER, G. HUG,  
CH. GARNIER, JACQUELIN, R. MATHIEU.

# ETUDE RELATIVE A LA DIURÈSE CHEZ LE NOURRISSON

---

## INTRODUCTION

---

Nombre d'auteurs se sont attachés à l'étude du fonctionnement rénal chez le nourrisson.

Chez l'enfant normal, les notions relatives à l'élimination de l'eau, de l'urée, des chlorures ont été établies dans leur moindre détail.

Au cours des états pathologiques, l'étude de la diurèse, pour n'être que rarement pratiquée en médecine courante, n'en a pas moins fait l'objet de nombreux travaux. PAROT, ROBIN, HUTINEL mirent en évidence, les premiers, les lésions rénales au cours des gastro-entérites graves, infectieuses, cholériformes.

Récemment, en Allemagne surtout, l'étude histologique du rein a été reprise au cours des mêmes états.

On a décrit également depuis longtemps les principales formes de néphrite chronique observées dans les premiers mois de la vie.

Cependant, il nous a semblé qu'en dehors même de toute lésion rénale caractérisée, des troubles importants de la fonction excréto-sécrétoire pouvaient se manifester au cours des états morbides de la première enfance.

Chez l'adulte, WIDAL et son école, ACHARD, démembrant le chapitre confus de l'urémie, montraient à propos de l'azotémie notamment, ce qui revient au facteur insuffisance rénale d'une part, aux facteurs extra-rénaux d'autre part. BLUM, AMBARD, VAN CAULAERT ont défendu cette hypothèse que dans les œdèmes, à côté de l'imperméabilité du rein aux chlorures, il fallait tenir compte des modifications tissulaires.

Chez le petit enfant il semble que dans la plupart des cas, les facteurs extra rénaux constituent la cause prépondérante des troubles de l'élimination.

Les pédiâtres ont constaté depuis longtemps que les lésions rénales ne tenaient qu'une place minime dans le déterminisme des œdèmes du nourrisson. MM. NOBÉCOURT, MAILLET, étudiant l'azotémie

dans les cachexies chroniques avaient été frappés par la rareté des lésions histologiques du rein. « Chez le nourrisson, écrit M. NOBÉCOURT, les troubles du fonctionnement rénal, peuvent, comme chez l'adulte, être en rapport avec une lésion de l'organe, plus souvent peut-être ils résultent de processus méconnus. »

C'est surtout à l'étude de ces troubles purement fonctionnels que nous nous sommes attachés.

Considérant que la constatation isolée d'une albuminurie, d'une azotémie, d'une oligurie, ne signifient rien en elles-mêmes, nous avons essayé, aussi souvent qu'il était possible de suivre la diurèse pendant un temps assez long. Le plus souvent nous avons relevé le volume quotidien des urines, le taux de l'élimination chlorurée et azotée. Il était intéressant d'étudier les variations de ces composants, en fonction du régime, de certaines épreuves expérimentales, d'établir ainsi le bilan de l'eau, de l'azote et des chlorures, et d'en tirer des conclusions d'ordre diététique pratique.

Nous avons ainsi constaté dans bien des cas que les troubles du fonctionnement rénal étaient essentiellement conditionnés par des troubles généraux concernant les principaux métabolismes, celui de l'eau en particulier et dans les états toxi-infectieux graves par les modifications de l'équilibre acido-basique.

Inversement, il nous a semblé qu'à son tour l'insuffisance de la fonction excréto-sécrétoire intervenait souvent dans le déterminisme des désordres gastro-intestinaux.

Nous exprimons à M. RIBADEAU-DUMAS qui a bien voulu nous confier ce travail, et nous guider de ses précieux conseils, l'expression de notre profonde reconnaissance. Dans la plupart des cas nous sommes restés son interprète fidèle. Que les Docteurs MATHIEU et Max LÉVY trouvent également ici nos vifs remerciements, pour l'obligeance qu'ils nous ont toujours témoignée.

---

## CHAPITRE PREMIER

### FONCTION URINAIRE DU NOURRISSON NORMAL

---

La plupart des ouvrages classiques consacrés à la pathologie du nourrisson précisent très complètement les notions relatives à la diurèse de l'enfant normal.

Nous rappelons seulement ici ce qui concerne le volume des urines, l'excrétion uréique et chlorurée.

*Le volume des urines, et la fréquence des mictions.* — Le nombre des mictions très élevé au cours de la première année est conditionné tant par la faible capacité de la vessie que par le volume relativement considérable des urines et l'incontinence physiologique du sphincter. Il va en augmentant des premiers jours à l'âge de six mois, époque à laquelle il atteint son maximum : pour diminuer ensuite et revenir vers un an au chiffre des premiers jours. FELDMANN indique :

| Age                 | Nombre<br>de mictions | Volume de<br>chaque miction |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 15 à 30 jours ..... | 13                    | 34 cmc.                     |
| 1 à 3 mois .....    | 14                    | 31                          |
| 3 à 6 mois .....    | 20                    | 31                          |
| 6 à 12 mois .....   | 16                    | 44                          |
| 18 mois .....       | 12                    | 60                          |

Le volume des urines varie dans des limites assez importantes ainsi que l'indiquent des chiffres fournis par les divers auteurs. L'âge, le poids de l'enfant, l'alimentation tant au point de vue composition qu'au point de vue valeur calorique, la ration d'eau, sont autant de facteurs influant sur le volume de la diurèse.

Nous empruntons à M. LESAGE, le tableau suivant établi d'après les moyennes trouvées par HUTINKL, KELLER, EUBNER, NOBÉCOURT, LESNÉ, MERKLEN, MICHEL et PERRET.

|                            | Quantités en 24 h.<br>Taux maximum |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1 <sup>er</sup> jour ..... | 30 à 48 gr.                        |
| 2 <sup>e</sup> jour .....  | 53                                 |
| 3 <sup>e</sup> jour .....  | 80 à 172                           |
| 6 <sup>e</sup> jour .....  | 204                                |
| 9 à 15 jours .....         | 150 à 357                          |
| 18 à 21 jours .....        | 385                                |
| 2 <sup>e</sup> mois .....  | 378                                |
| 3 <sup>e</sup> mois .....  | 447                                |
| 4 <sup>e</sup> mois .....  | 517                                |
| 5 à 8 mois .....           | 600                                |
| 12-15 mois .....           | 700                                |

Pour 100 grammes de lait de femme, l'enfant émet :

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Au 3 <sup>e</sup> jour..... | 23 gr. d'urines |
| Au 4 <sup>e</sup> jour..... | 27 —            |
| Au 5 <sup>e</sup> jour..... | 43 —            |
| Au 6 <sup>e</sup> jour..... | 50 —            |
| Au 7 <sup>e</sup> jour..... | 57 —            |
| Au 8 <sup>e</sup> jour..... | 62,5 —          |

Le taux relatif de la diurèse augmente, puis bientôt demeure fixe, si bien qu'un enfant âgé de 9 mois, absorbant 1 litre de lait maternel émet de 650 à 700 grammes d'urines. FELDMANN indique également que le volume des urines relativement au poids augmente du premier au sixième mois pour atteindre à cet âge son maximum.

87 cmc. par kilo.

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 12 à 30 jours ..... | 67 cmc. par kilo |
| 1 à 3 mois .....    | 78 —             |
| 3 à 6 mois .....    | 87 —             |
| 6 à 12 mois .....   | 72 —             |

En général, la plupart des auteurs ne soulignent pas les variations qui peuvent apparaître dans le volume des urines suivant qu'il s'agit d'allaitement maternel ou d'allaitement artificiel. La diurèse serait légèrement inférieure chez l'enfant au sein (VARIOT).

Nous n'avons pas fait d'études comparatives à ce sujet. Elles auraient nécessité des enfants de même âge, même poids, en état de santé également satisfaisant. Sauf variations individuelles concernant le métabolisme de l'eau et de ses composants, il paraît, *a priori*, difficile d'admettre que pour un même volume de lait ingéré, le taux de la diurèse soit inférieur chez l'enfant au sein, à ce qu'il est chez l'enfant allaité artificiellement.

Etant donné la faible teneur du lait de femme en albumine, les besoins thermolytiques chez l'enfant au sein, sont au minimum. Malgré le coupage, la ration d'albumine alimentaire reste notablement plus élevée chez l'enfant nourri au lait de vache. Y a-t-il relation de causalité entre ces phénomènes ; en tout cas il est classique d'opposer la monothermie parfaite de l'enfant au sein, au léger dérèglement thermique du nourrisson allaité artificiellement.

Sans doute M. BARBIER a-t-il montré qu'une des premières manifestations de la dyspepsie du lait de vache, pouvait être une polyurie en rapport avec l'excès de minéraux et de protéines du régime, mais il s'agit là déjà de faits pathologiques.

Il est à remarquer par contre que très souvent les rations de l'enfant au sein sont très inférieures à celles du nourrisson au biberon.

Quoi qu'il en soit des légères variations qui peuvent exister dans le débit de la diurèse suivant le lait absorbé, l'intensité des échanges hydriques, chez le petit enfant est considérable. Les besoins d'eau du nourrisson atteignent 120 à 150 cmc. par kilogramme. Le volume de ses urines variant de 50 à 90 cmc. par kilogramme dans le courant de la première année, est double, triple, de celui de l'adulte. Il est par contre égal à celui de ce dernier, si on l'envisage comparativement à la surface cutanée (RUBNER-EUBNER).

Il apparaît, dit MAYERHOFFER, que l'activité fonctionnelle du rein de l'enfant est différente de celle de l'adulte. Le débit très élevé de la sécrétion de l'eau semble constituer la plus grande partie du travail accompli par le rein chez l'enfant. Cette notion s'applique, au maximum, à l'enfant placé dans les conditions physiologiques idéales, c'est-à-dire à l'enfant au sein.

---

## CHAPITRE II

### LA FONCTION AQUEUSE

---

#### RAPPORTS DE L'ÉLIMINATION RÉNALE ET DE L'ÉLIMINATION EXTRA-RÉNALE DE L'EAU

Si instructives que soient les données précédentes au point de vue séméiologique, il nous paraît bien que l'étude de la diurèse aqueuse n'offre vraiment tout son intérêt qu'envisagée du point de vue plus général du métabolisme de l'eau, dont elle est, avec la perspiration insensible la constituante essentielle. C'est dire que dans les chapitres qui vont suivre, où nous résumerons les données établies par les divers auteurs, nous considérerons toujours parallèlement les variations respectives de la perspiration et de la diurèse.

Dans les limites physiologiques, ces variations sont relativement considérables, ce qui ne saurait étonner, étant donné ce que l'on sait de la constitution même de l'organisme infantile, de l'intensité de ses échanges, de ses grands besoins d'eau, tant pour assurer sa thermogénèse, ses fonctions d'excrétion que sa croissance.

Rappelons seulement quelques points particuliers à la perspiration chez le nourrisson :

Proportionnelle à la surface corporelle elle est de ce fait très élevée par rapport au poids.

Elle permet à l'organisme de se libérer de 25 à 30 % de sa production calorique ; et dans certaines conditions même ce taux augmente, la part relative prise par la conduction-radiation diminuant.

Elle résulte elle-même de la somme des 2 facteurs :

Perspiration pulmonaire

Perspiration cutanée

qui, d'après M. MARFAN, varient elles-mêmes dans leur importance relative suivant l'âge. (La perspiration pulmonaire atteignant son maximum à l'âge de 3 mois.)

**A. — Valeurs respectives de l'élimination rénale  
et extra-rénale de l'eau  
dans les conditions diététiques habituelles.**

J. MEYER établit qu'en moyenne (obtenue d'après pesées répétées chez des enfants normaux de quelques jours à 8-10 mois) 33 à 50 % de l'élimination totale de l'eau s'effectue par voie extra-rénale. C'est ce qu'il appelle le rapport de perspiration. La perte horaire étant de 2,5 environ par kilogramme-heure.

Les chiffres donnés par LEVINE et WILSON dans leur publication sur la perspiration basale insensible, ceux de RÜDDER sont légèrement inférieurs à ceux de l'auteur précédent. Mais il faut considérer que ces chiffres de perspiration basale, concernent des sujets en état de jeûne relatif, de « soif relative » (RÜDDER). Et que le chiffre de la perspiration dans ces conditions, répond sensiblement au métabolisme de base.

BOSCH, chez des nourrissons soumis à un régime équilibré, de concentration normale, comportant 145 cnc. d'eau par kilogramme de poids corporel et par jour, trouve que :

- 49 % de l'eau ingérée est éliminée par voie rénale ;
- 39,8 % par voie extra-rénale ;
- 6,9 % par les selles ;
- 6,7 % est retenu par l'organisme pour l'édification tissulaire.

En outre, cet auteur apporte des remarques intéressantes au sujet des variations respectives de la perspiration et de la diurèse, suivant les heures de la journée.

L'élimination globale atteint son maximum à la fin de l'après-midi, son minimum pendant la nuit (chez des enfants recevant 5 biberons par jour et rien pendant la nuit).

L'élimination rénale et extra-rénale sont à leur maximum vers la fin de l'après-midi.

Le matin, par contre, tandis que la diurèse reste étale, la perspiration est à son minimum.

Ces constatations concordent avec celles que nous avons pu faire en ce qui concerne la diurèse chez des enfants soumis à des règles diététiques analogues.

Les notions précédentes concernant la perspiration, expliquent sans

doute les résultats différents obtenus suivant les auteurs dans l'évaluation de celle-ci. Elles établissent ainsi que les mesures n'ont aucune valeur absolue si elles n'ont été pratiquées à des heures différentes de la journée, aucune valeur comparative chez le même enfant, si à des jours différents elles ont été effectuées tantôt le matin, tantôt le soir.

#### B. — Variations respectives de la P. I. et de la diurèse suivant les conditions diététiques.

Cette étude comporterait les variations du métabolisme en fonction :

- De l'apport en albumines ;
- De l'apport en sel ;
- De l'apport en eau ;
- Des conditions météoro-pathologiques ;
- Des médicaments.

Nous ne nous occuperons ici que des variations du métabolisme de l'eau en fonction de l'apport en eau réservant l'étude des variations en fonction des autres facteurs à l'étude des métabolismes azotés et salins.

##### *Variations en fonction de l'apport en eau.*

a) DANS LES LIMITES PHYSIOLOGIQUES : DE RUDDER a étudié les variations respectives de la perspiration insensible et de la diurèse pour des régions isocaloriques, et isodynames de 100 calories par kilogramme de poids, mais dont la teneur en eau variait de 130 à 200 cmc. par kilogramme. Les enfants observés, sont âgés de quelques jours seulement.

Dans ces limites, c'est-à-dire à partir de 130 cmc. par kilogramme de poids, jusqu'à 200 cmc. on constate une augmentation concomitante de l'élimination rénale et de l'élimination extra-rénale. Mais l'importance relative de cette augmentation n'est pas identique en ce qui concerne l'une et l'autre. Tandis que l'élimination rénale, bien qu'augmentée, voit son importance relative dans l'élimination globale diminuer, l'élimination extra-rénale augmente à la fois en valeur absolue et en valeur relative.

Si l'on schématise ces variations sur une courbe ayant en abscisse

le volume d'eau ingéré, en ordonnée la quantité d'eau éliminée par les deux voies principales, on obtient pour l'élimination rénale une parabole à concavité inférieure. Pour la perspiration insensible une courbe à concavité supérieure. Pour un volume d'eau de 200 cmc. par kilogramme le taux maxima de la perspiration insensible par rapport à l'élimination globale est atteint; il est de 32 %.

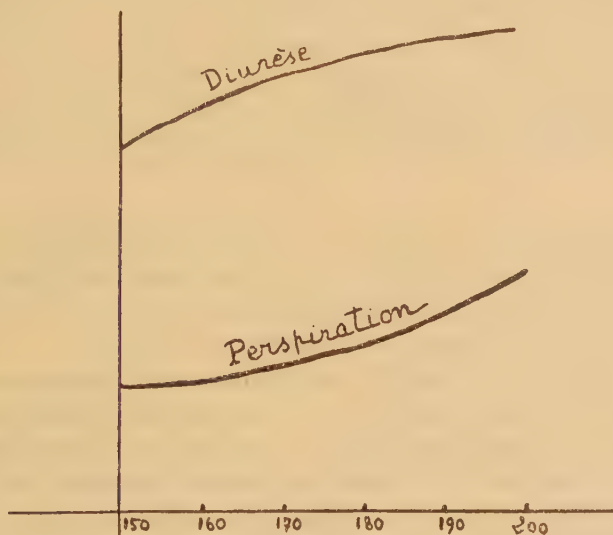


FIG. 1. — Variations respectives de la diurèse et de la perspiration pour une ration hydrique allant de 150 cc<sup>3</sup> à 200 cc<sup>3</sup> par kilogr. (d'après BRATUSCH MARRAIN et de RUDDER).

BRATTUSCH MARRAIN qui a pratiqué des expérimentations analogues, arrive aux mêmes conclusions (tout au moins dans les limites envisagées plus haut, entre 130 et 200 cmc. par kgr.)

SCHÖENTHAL n'infirme pas ces conclusions, mais fait remarquer qu'il y a d'un sujet à l'autre des variations. Les rapports respectifs de la P. I., de l'élimination rénale et de l'élimination globale, variant dans une certaine marge d'un sujet à l'autre.

Il nous semble qu'il y a intérêt de faire remarquer à la faveur des données concordantes précédentes, ce point particulier. La ration alimentaire restant isodyname-isocalorique, les besoins de la thermolyse sont identiques d'une ration d'eau extrême à l'autre. Il y a donc dans la P. I. une part relative à la thermolyse, qui reste constante. L'autre part, que l'on peut appeler hydrolytique, puisqu'elle

est en rapport avec un excès d'eau absorbée, augmente donc avec celle-ci et sa valeur relative dans la P. I. globale est de plus en plus grande.

En d'autres termes, le chiffre de la P. I. globale ne donne la mesure des besoins de la thermolyse que pour un taux bien inférieur de 130 cmc. par kilogramme (avec même ration calorique et dynamique). Ultérieurement ce fait particulier, permettra d'expliquer cette réaction paradoxale constatée quelquefois ; à savoir l'augmentation possible de la diurèse, et la diminution de la P. I. lorsque sans dépasser un certain taux le régime est enrichi en protéines.

b) VARIATIONS DE LA DIURÈSE ET DE LA P. I. LORSQUE L'APPORT EN EAU VARIE EN DEHORS DES LIMITES PHYSIOLOGIQUES (en dehors de 130 à 200 par kgr.)

α) *Variations de la diurèse et de la P. I. lorsque l'apport en eau est inférieur à 130 cmc. par kilogramme pour une ration isocalorique isodynamique de 100 calories par kilogramme. [Conditions d'expérimentation de la soif relative (de RUDDER).]*

Au-dessous de cette quantité d'eau de 130 cmc. par kilogramme, il y a encore une marge assez étendue dans laquelle les besoins de la thermolyse et de l'excrétion rénale sont satisfaits. Cette marge qui correspond à ce que les auteurs allemands appellent état de soif relative est d'autant plus étendue que la concentration maxima du rein est plus élevée.

Dans cette zone, l'enfant normal trouvera le moyen de garder son équilibre.

Quant aux modifications respectives de la perspiration et de la diurèse dans ces limites, elles sont relatées un peu différemment suivant les auteurs. D'après RUDDER, la P. I., déjà très voisine du besoin thermolytique, pour la ration de 130 cmc. à 100 cmc., ne diminue que fort peu, étant égale ou très peu supérieure aux besoins de la thermolyse. Relativement à l'élimination globale de l'eau, la valeur de la P. I. augmente et la diminution de l'apport liquide est surtout marquée par une chute absolue et relative de l'élimination rénale.

BRATUSCH MARRAIN considère plutôt qu'assez brusquement la P. I. tombe à son minimum, et qu'ainsi la chute de la diurèse se trouve légèrement retardée.

Ces quelques divergences ne nous paraissent pas avoir une importance fondamentale. Ce qui résulte essentiellement de ces recherches expérimentales, c'est la chute marquée de la diurèse, dans la diminution de l'apport en eau.

Au-dessous d'un certain volume d'eau — qui correspond exactement à la somme des besoins de la termolyse et de l'excrétion uréique, l'équilibre est rompu, à moins que l'organisme ne fasse appel à ses réserves d'eau. Mais celles-ci sont toujours faibles chez le nourrisson et le déséquilibre n'est que légèrement retardé. Il est difficile de savoir, de l'équilibre azoté ou de l'équilibre thermique lequel est le premier atteint. Il est vraisemblable que cela varie suivant les sujets. Il est possible que l'un et l'autre soient également touchés.

Des résultats publiés par les auteurs qui ont expérimenté la déshydratation, par diminution de l'apport en eau (SCHIFF, ELIASBERG, BAYER, CORCAN et KLEIN), on ne peut tirer de conclusions étant donné les conditions expérimentales dans lesquelles se sont placés ces auteurs.

D'emblée la réduction du liquide était telle ( $1/3$  de la ration ou même  $1/6$ ) que la déshydratation était immédiatement réalisée (en moins de 24 heures le plus souvent) se chiffrant par ses chutes de poids de 150 à 200 grammes et plus par 24 heures.

L'étude de la fonction rénale n'y est pas relatée.

L'étude cependant très complète de Mlle PHELIZOT comprenant : R A Cl Gl et Cl Pl, urée du sang, concentration uréique des urines montre que l'urée sanguine s'est élevée en même temps, ou même avant la température témoignant que, tout au moins, dans ces observations, et dans ces conditions expérimentales la fonction d'excrétion a été atteinte soit en même temps, soit avant la fonction de thermolyse.

β) *Au delà de 200 cmc. par kilogramme.* — Quelques divergences apparaissent dans les résultats obtenus par les auteurs précités. D'après De RUDDER pour des rations d'eau supérieures, la P. I. et la diurèse conservent leur taux fixe respectif de 32 et 33 % de l'élimination globale (sur la courbe l'une et l'autre figurent une droite).

BRATTUSCH MARRAIN au contraire soutient qu'au-dessus de ce volume de 200 cmc. par kilogramme la P. I. se chargerait presque à elle seule d'éliminer l'excès d'eau.

Etant donné le taux excessif de la ration hydrique au delà de ces limites, les expérimentations n'ont pas dû être poussées bien loin dans ce sens. De plus sans doute faut-il faire intervenir le coefficient individuel des sujets, celui-ci variable lorsque l'on s'écarte des conditions physiologiques, aussi bien dans l'étude du bilan de l'eau, que de celui des sels, des protéines.

Sans doute aussi faudrait-il tenir compte du mode d'administration de l'eau.

Nous rapportons à ce propos, l'observation suivante :

Mén., 7 mois 1/2, 5.500 grammes.

Arrêt de croissance et apparition d'un eczéma depuis l'âge de 3 mois, ayant d'ailleurs coïncidé avec le sevrage.

Hypotrophie. Suintement abondant de l'eczéma qui atteint la face en totalité, les membres et la partie supérieure du tronc. Etat de sub-œdème caractérisé par un épaissement du derme, une infiltration élastique des téguments, bien différente du turgor normal.

L'enfant est mis au régime : bouillie de tournesol et lait sec.

Tout d'abord, augmentation rapide de poids : 450 grammes en six jours. Mais bientôt la courbe reste stationnaire, puis descend de 300 grammes.

On diminue la ration en remplaçant 2 biberons de bouillie par 2 tilleuls.

Malgré cela, le 18-19 juin, l'enfant brusquement fait des accidents d'hyperthermie, avec perte de poids considérable (500 gr. en 24 heures) état comateux, assèchement de l'eczéma. On note une oligurie extrêmement réduite (25 cmc. en 24 heures). L'état de l'enfant paraît désespéré. On le réhydrate au moyen de biberons d'eau et d'injections sous-cutanées de sérum glucosé à forte dose. Le lendemain, la température est descendue à 38°, la diurèse atteint 100 cmc.

La ration alimentaire est maintenue pendant quelques jours à un taux réduit. De plus on donne chaque matin, vers 4 heures un biberon d'eau de Vals, de telle sorte que la ration d'eau quotidienne est de 1.000 cmc. La diurèse augmente progressivement jusqu'à atteindre un volume et un taux relatif considérable.

Le tableau suivant montre les modifications de la diurèse, de la courbe thermique, de la ration alimentaire.

| Date  | Régime                          |          |            | Temp. | Urines   |
|-------|---------------------------------|----------|------------|-------|----------|
|       | Prot.                           | Calories | Eau        |       |          |
| 17-VI | 45 gr.                          | 786      | 900 cmc.   | 38°   | 100 cmc. |
| 18    | 37                              | 628      | 900        | 40°   | 25       |
| 21    | 4                               | 289      | 1.200      | 38°   | 100      |
| 26    | 6,48                            | 237      | 1.000      | 37°   | 360      |
|       | (dont 100 cmc. le matin à jeun) |          |            |       |          |
| 27    |                                 |          |            | 37°   | 450      |
| 28    |                                 |          |            | 37,5  | 500      |
| 29    |                                 |          |            | 37°   | 500      |
| 3     | 13 gr.                          | 365 c.   | 1.000 cmc. | 37°   | 450      |
|       | (dont 100 le matin à jeun)      |          |            |       |          |
| 4     | 25 gr.                          | 387 c.   | 1.000 cmc. | 37°   | 500      |
| 5     |                                 |          |            | 37°   | 525      |
| 6     |                                 |          |            | »     | 660      |
| 7     |                                 |          |            | »     | 880      |
| 8     | 14,88                           | 368      | 880        | 38°   | 585      |
| 9     |                                 |          |            | 38°   | 450      |

Cette observation concorde avec ce que l'on sait de l'action diurétique de l'eau absorbée à jeun. La quasi-totalité de celle-ci est éliminée par voie rénale.

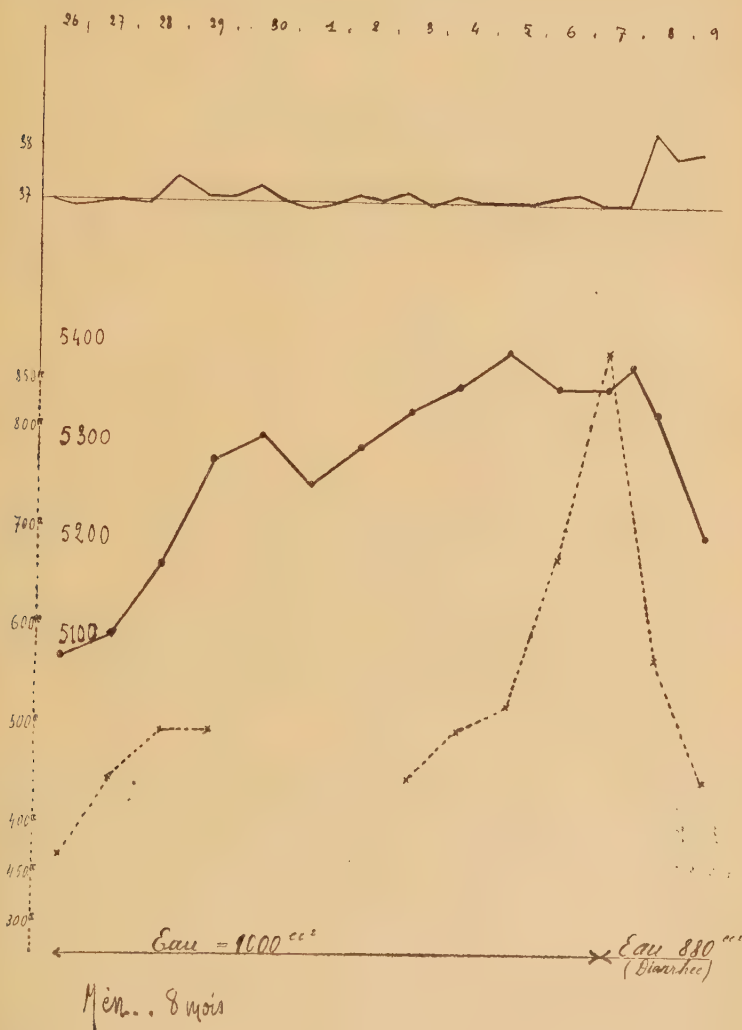


FIG. 2.

Mais ce qui nous semble remarquable encore de cette observation, c'est l'augmentation considérable de la diurèse, sous l'effet d'absorption de quantités modérées de liquide.

L'enfant absorbant 1 litre de liquide chaque jour est allé jusqu'à

uriner le chiffre énorme de 880 cmc., soit 88 % de l'eau ingérée (taux double de celui d'un enfant normal).

Par analogie avec ce que l'on peut provoquer chez l'adulte par l'ingestion de grandes quantités d'eau à jeun, nous nous sommes demandés si nous n'avions pas provoqué chez cet enfant un diabète insipide expérimental.

Quoi qu'il en soit, l'ingestion d'eau a provoqué dans notre cas un dérèglement important du métabolisme de l'eau.

Le jour où cet enfant a uriné 880 cmc., son poids ne s'étant pas modifié depuis la veille, la perspiration (nous ne l'avons pas mesurée ce jour, il nous aurait fallu pour obtenir un chiffre en valeur absolue pratiquer les pesées de 4 en 4 h. pendant ces 24 h.) s'est trouvée réduite à un taux inférieur de 10 %, soit en valeur absolue à 100 cmc.

Par un calcul très simple basé sur les moyennes fournies par les différents auteurs sur la part de la P. I. dans la thermolyse, nous arrivons au résultat suivant :

Pour un chiffre de 381 calories (1),  $100 \times 0,6 = 60$  c. seulement ont été libérées par la perspiration, soit seulement 15 %. Or l'on sait que chez le nourrisson normalement 25 à 30 % de la chaleur dégagée s'élimine par perspiration. La perspiration ne répondant plus aux besoins de la thermolyse, cette dernière n'a pu s'effectuer que par d'autres processus, conduction-radiation, processus chimique. Bien que la température soit restée à 37° ce jour-là, on peut en conclure que l'enfant était alors en équilibre thermique fort instable.

Le lendemain, en effet, la ration d'eau ayant été réduite, ramenée à 880, bien que la diurèse ayant diminué ne représentât plus que 63 % de l'eau ingérée, ce qui laissait en principe pour la thermolyse un volume d'eau suffisant. Mais sans doute du fait d'une diarrhée aqueuse intercurrente la température a marqué une élévation à 38°,3.

Les jours suivants, la ration ayant été reportée à 1.000 cmc., la diurèse augmente de nouveau en valeur absolue et relative, la diarrhée ayant cessé, le poids restant stationnaire, la température resta entre 37 et 38°, ne revenant que lentement à la normale.

Evidemment cette observation qui concerne un enfant qu'on ne peut considérer comme normal, vient apporter un argument de plus

1. Correspondant à la ration absorbée, et calculé sans tenir compte de l'action dynamique spécifique des protéines.

à cette hypothèse qu'il existe dans l'eczéma du nourrisson un trouble complexe du métabolisme de l'eau.

Il eut été intéressant d'expérimenter dans ce cas l'action de l'extrait hypophysaire sur cette diurèse insipide et d'observer conséquemment son influence sur l'équilibre thermique.

Si exceptionnelle que puisse paraître cette observation, il n'en est pas moins curieux de constater que l'ingestion de liquide, non seulement modifie en valeur absolue le volume de l'élimination rénale, mais est également susceptible, sous certaines conditions de volume, de mode d'administration, de terrain, d'entraîner une telle augmentation relative de l'importance de cette élimination, aux dépens de la P. I. que la thermolyse peut se trouver compromise.

Autrement dit, l'ingestion de grandes quantités d'eau pourrait avoir chez certains enfants comme conséquence indirecte une fièvre de soif, de déshydratation relative.

L'eau au delà d'une certaine quantité, tout comme l'urée, le Cl Na, le sucre, serait aussi susceptible de déterminer un déséquilibre thermique par déshydratation relative.

CONCLUSIONS : La diurèse est la voie principale de l'élimination normale de l'eau dans les conditions diététiques habituelles.

Cependant la part relative qu'elle prend, ainsi que la P. I. dans le métabolisme de l'eau, est, dans les mêmes conditions d'apport, variable entre certaines limites d'un sujet à l'autre.

Dans les limites physiologiques, chez les enfants normaux, pour une même ration calorique et dynamique les augmentations de la diurèse et de la P. I. s'effectuent, mais non parallèlement quand on augmente l'apport en eau. Le taux relatif de la P. I. s'élevant jusqu'à un maximum autour de 40 % pour une ration d'eau de 200 cmc par kilogramme et au-dessus. Mais de toute façon le métabolisme reste équilibré. La thermolyse et l'excrétion se trouvant assurées.

En dehors de ces limites (au-dessous de 130, au-dessus de 200) les variations de l'apport en eau entraînent des perturbations dans le métabolisme. Ces perturbations se font dans des sens différents suivant les sujets.

S'il y a insuffisance absolue de l'apport en eau par rapport à la ration alimentaire, la conséquence pourra être :

Soit la fièvre ;

Soit l'azotémie ;

Soit l'un et l'autre à des degrés moindres.

L'excès d'eau est en général mieux toléré, cependant nous avons vu qu'il était possible de concevoir dans ce cas un tel déséquilibre du rapport  $\frac{\text{P. I.}}{\text{diurèse}}$ , que le processus de la thermolyse pouvait lui-même se trouver troublé.

---

## CHAPITRE III

### LA FONCTION CHLORURÉE

---

L'étude la fonction chlorurée comprend :

- Les échanges chlorurés dans les conditions normales ;
- Les échanges chlorurés dans des conditions expérimentales. Ceux-ci permettant d'expliquer en partie :
- Les troubles de l'excrétion chlorurée et ses conséquences dans les états pathologiques.

#### I. — Les échanges chlorurés chez le nourrisson dans les conditions normales.

Le taux et le débit chloruré des urines du nourrisson sont toujours faibles, cela parce que l'alimentation : lait maternel ou lait de vache n'en contiennent qu'une faible quantité, et qu'en outre l'enfant au lieu d'être en équilibre chloruré, comme l'adulte, fixe chaque jour une partie des sels ingérés dont il a besoin pour l'édification des tissus nouveaux. Cependant, bien que toujours assez bas, les chiffres fournis par les divers auteurs présentent de notables différences.

MARTIN et RUGE indiquent :

De 1 à 10 jours 0,04 par 24 heures, soit en moyenne 0,013 par kilogramme.

De 8 à 17 jours, 0,07 par 24 heures, soit en moyenne 0,022 par kilogramme.

D'après ULZMANN 0,21 par 24 heures à 5 semaines.

CRUSE donne le chiffre de 0,34 par 24 heures à deux mois.

MERKLEN et BINET trouvent :

Avant 15 jours 0,16 par 24 heures à une concentration de 0,82 ‰.

A 2 mois 0,26 à une concentration de 1,72 ‰.

A 6 mois 0,52 à une concentration de 4,30 ‰.

M. LESAGE confrontant ces chiffres et ceux de quelques autres auteurs (KELLER, RUBNER, EUBNER) donne le tableau suivant :

1<sup>re</sup> semaine 0,04 par 24 heures.

2<sup>e</sup> semaine, 0,06 par 24 heures, 0,02 par kilogramme.

2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> mois, 0,21 par 24 heures, 0,05 à 0,07 par kilogramme.

12<sup>e</sup> mois 0,31 par kilogramme.

Tous ces chiffres n'ont qu'une valeur relative. Ils concernent en effet indifféremment des enfants en état de nutrition variable, et surtout soumis à une alimentation différente, tantôt au sein, tantôt au lait de vache.

Ainsi que l'indique *l'étude du bilan des chlorures chez l'enfant normal*, de nombreux facteurs interviennent pour modifier celui-ci.

Suivant la quantité de sels ingérés ; M. NOBÉCOURT, MERKLEN, VITRY, ont montré qu'alors que l'enfant au sein fixe 64 % du Na Cl ingéré, l'enfant au lait de vache n'en retient que 35 %.

Le taux indiqué par d'autres auteurs chez les enfants au sein est cependant notablement inférieur.

PIERRA a étudié plusieurs enfants durant les premiers mois de l'existence. Le lait maternel que recevaient ces enfants contenant une moyenne de 0 gr. 54 du Cl Na par litre :

Pour une quantité de sel ingérée de 0,26

L'excrétion par les urines est de 0,14

L'excrétion par les selles est de 0,02

La quantité fixée atteignant 0,09 soit 36 % de la quantité absorbée.

Rapporté à l'accroissement pondéral de 13 grammes par jour présenté par ces nourrissons, la proportion de Cl Na fixé pour 1000 grammes d'accroissement pondéral est de 7 gr. 4.

Ce taux de 7 grammes ‰ paraît à première vue très élevé, la teneur des tissus de l'adulte étant seulement de 3 grammes ‰. Il faut considérer par contre que celle du fœtus à terme est de 1 gr. 50 ‰.

Ainsi que le fait remarquer M. BARBIER cette ration de 7 grammes ‰ d'accroissement pondéral correspond à une ration d'accroissement, nécessitée à la fois par la croissance et par la modification progressive de la constitution de l'organisme infantile.

MICHEL et PERRET ayant pratiqué des recherches semblables rapportent des chiffres un peu inférieurs, le taux des chlorures retenus variant de 20 à 35 % de la quantité ingérée, le rapport du

poids de sel à l'accroissement pondéral, étant seulement de 3 à 4 %. Mais il s'agit dans leur cas, d'enfants examinés dans des conditions un peu différentes.

Les uns, dans les premiers jours de la vie, pendant la période de réparation qui suit la chute de poids physiologique ; les autres, au contraire, beaucoup plus tard, à 3 ou 4 mois.

Les faits suivants nous paraissent pouvoir expliquer les résultats un peu différents auxquels ont abouti les recherches des auteurs précités.

L'élimination chlorurique est assez variable d'un jour à l'autre, même chez l'enfant normal soumis à une alimentation rationnelle.

En voici quelques exemples :

Thall..., 4 mois 1/2

Élevé au sein, complété avec une petite quantité de lait de vache. Enfant normal, en bonne santé, dont la croissance est satisfaisante.

D'un jour à l'autre on note une variation importante du débit chlorurique ;

Le 21 mai, urines : 150 cmc. Concentration en Cl Na : 1,34 ; débit : 0 gr. 20.

Le 22 mai, urines 250 cmc. Concentration : 1,52 ; débit : 0 gr. 38.

Le taux des chlorures retenus a de même varié d'un jour à l'autre. 75 % le premier jour, 50 % le second.

Oess..., jumeau, Poids naissance, 2.050 grammes.

Alimenté au lait de femme et babeurre. Croissance satisfaisante. Pas de troubles dyspeptiques.

Le 21 mai, 65 cmc. d'urines à 0 gr. 99 par litre, D : 0,06.

Le 22 mai, 200 cmc. d'urines à 0 gr. 99 par litre, D : 0,19.

Le 23 mai, 150 cmc. d'urines à 1 gr. 40, D : 0,21.

Il s'agit il est vrai dans ce cas d'un débile, et l'on connaît la tendance de ces sujets à faire des rétentions hydro-salines.

Il est donc nécessaire pour établir le bilan des chlorures chez le nourrisson de suivre l'élimination chlorurique pendant une période d'au moins 4 à 5 jours, toutes choses restant naturellement identiques du côté du régime.

De plus il faut pour établir avec exactitude le bilan des échanges chlorurés, tenir compte de la quantité, toujours faible, éliminée par les fèces, et surtout de la teneur en chlorure du lait ingéré. Si l'on se base sur le chiffre moyen de 1 gr. 50 pour le lait de vache, de 1 gramme pour le lait de femme on s'expose à de fortes erreurs. La teneur du lait de vache en Cl Na peut atteindre 2 grammes par

litre. Celle du lait de nourrice, également très variable, ne dépasse quelquefois pas 0 gr. 50.

Enfin suivant l'âge de l'enfant les besoins relatifs de l'organisme en sels minéraux varie en même temps d'ailleurs que ses besoins en protéines MICHEL et PERRRET indiquent que, dans les 15 premiers jours, l'enfant retient une proportion de chlorures deux fois plus forte qu'à trois mois. Il est à remarquer en effet qu'à mesure que l'enfant grandit les besoins en protéines et en chlorures diminuent. Rien d'étonnant donc à ce que la proportion des chlorures retenus diminue avec l'âge, tout au moins dans l'alimentation au lait de vache, celui-ci apportant une quantité de sels bien supérieure aux besoins de l'organisme infantile. Ces faits concordent avec ce que l'on observe dans les modifications du lait de la nourrice. Dans toutes les espèces animales, plus on s'éloigne du partum, plus le lait s'appauvrit en protéines, en sels minéraux, et augmente en graisse (CAMERER).

D'autre part, protéines et sels sont dans le lait à un taux d'autant plus élevé que la croissance de l'espèce envisagée est plus rapide ainsi qu'en témoignent les données suivantes établies par PROSCHER.

| Animal       | Temps nécessaire<br>à l'individu pour doubler<br>son poids de naissance | Lait<br>Protéines | Cendres |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|
| Homme .....  | 180 jours                                                               | 16 gr. ‰          | 2 gr. ‰ |
| Cheval ..... | 60                                                                      | 20                | 4       |
| Vache .....  | 47                                                                      | 35                | 7       |
| Chèvre ..... | 19                                                                      | 43                | 8       |
| Mouton ..... | 10                                                                      | 65                | 9       |
| Chien .....  | 8                                                                       | 71                | 13      |

De même, chez le sujet normal le taux des chlorures fixés sera d'autant plus élevé que la croissance sera plus rapide ; le Cl Na, de même que l'eau et les protéines entrant dans la composition des tissus.

En conclusion, ainsi que M. NOBÉCOURT l'a exprimé, chez le nourrisson normal, le bilan des chlorures n'est pas équilibré. Ce bilan varie dans ses composants, car cette propriété de fixer le sel ne peut être activée par une ration supplémentaire, et le sujet élimine les quantités qui dépassent ses besoins, d'où les variations importantes dans le débit des chlorures urinaires d'un sujet à l'autre. D'une façon générale, on peut dire que la proportion des chlorures fixés par rapport à la quantité ingérée, est d'autant plus forte que l'enfant est plus jeune, que l'état de nutrition est meilleur, que la

croissance est plus rapide, que la quantité de sel ingérée est moindre.

Précisons toutefois que nous n'envisageons ici que les phénomènes normaux de fixation du sel servant essentiellement à l'édifice tissulaire, à l'exclusion des phénomènes pathologiques de rétention hydrochlorurée.

## II. — Les échanges chlorurés dans les conditions expérimentales d'hyperchloruration.

### a) RAPPEL DE PHYSIOLOGIE CHEZ L'ADULTE.

Chez l'adulte la conséquence habituelle d'absorption de sel en excès est une augmentation de poids par rétention hydrochlorurée. WIDAL et JAVAL, après eux MAYER, AMBARD, ENRIQUEZ ont montré qu'un sujet sain maintenu quelque temps à un régime déchloruré et qu'on remet à un régime salé retient 12 à 15 grammes de sel et 1.000 à 1.500 grammes d'eau. Le sujet prédisposé à la rétention saline (que celle ci relève d'une cause rénale ou extra-rénale) se comporte d'une façon analogue, il diffère seulement du sujet sain par l'amplification du phénomène précité. Au cours d'un régime salé longtemps maintenu la surcharge hydrochlorurée qui se constitue, est plus considérable que chez le sujet sain. Au bout d'un temps variable cependant l'individu établit son équilibre chloruré (WIDAL, LEMIERRE, WEISENBACH), et le poids n'augmente plus. AMBARD explique ce fait en disant que l'absorption de  $\text{Cl Na}$  en excès, augmente le seuil d'élimination de cette substance.

Chez l'adulte en tout cas, la cause de beaucoup la plus fréquente de la rétention hydrochlorurée pathologique est l'imperméabilité relative du rein au chlorure de sodium.

Il n'y a d'ailleurs pas parallélisme absolu entre l'importance de la rétention saline et l'augmentation de poids, comme on l'a pensé pendant plusieurs années.

BLUM dont les travaux ont été confirmés par de nombreux auteurs, AMBARD en particulier, a donné l'explication de ce fait en démontrant la dissociation dans l'organisme de la molécule  $\text{Na Cl}$  en  $\text{Na}$  et  $\text{Cl}$  et l'élimination distincte, quelquefois non parallèle de l'ion acide et de l'ion basique. D'après ces auteurs également, seul l'ion sodium étant hydropigène, l'augmentation pondérale est proportionnelle à la rétention de celui-ci. Comme d'autre part on a l'habitude d'exprimer

en chlorure, le chlore dosé isolément dans les urines, à l'exclusion du sodium dont le dosage comporte une technique plus compliquée, on comprend que dans certains cas il n'y ait pas concordance entre le bilan de l'eau et celui des chlorures.

En outre une remarque s'impose en ce qui concerne les conditions d'expérimentation concernant la chloruration chez l'adulte. On a laissé les sujets soumis à l'épreuve du sel, boire à leur soif et en même temps que l'augmentation de poids on constate une augmentation volumétrique de la diurèse, ainsi que le montre l'observation de WIDAL et WEISSENBACH (*Journal d'Urologie*, 13 juin 1913).

Or ces conditions expérimentales ne correspondent nullement à celles qui se trouvent réalisées chez le petit enfant soumis à une surcharge chlorurée. Le plus souvent en effet chez lui la ration saline seule varie avec le régime, la ration d'eau demeure identique, que l'aliment soit le lait maternel ou un lait artificiel ou une préparation lacto-farineuse.

Pour ces raisons il nous a paru intéressant de rechercher dans la littérature les notions relatives à l'effet sur le métabolisme de l'eau, sur la diurèse en particulier, de l'absorption de chlorure de sodium, l'apport en eau restant fixe. On connaît depuis longtemps l'effet diurétique des injections salines intra-veineuses. Cette méthode, comme le dit M. RATHERY, est déplorable si l'on veut juger de l'action directe du sel sur la diurèse. Elle met en œuvre trop de facteurs concomitants, vasculaires, circulatoires, nerveux. Nous mentionnons toutefois les expériences de STARLING et VERNEY (in *Physiologie normale et pathologique du rein*, AMBARD) qui concernent des cas de perfusion rénale lente au moyen de sang défibriné, alternativement pur, et additionné de solution saline hypertonique ou de Ringer; ces expérimentations sont faites sur le rein isolé, ce qui dans une certaine mesure élimine les modifications vasculo-nerveuses consécutives aux injections intraveineuses.

L'adjonction de  $\text{Cl Na}$  au sang perfuseur, a pour effet une augmentation de l'excrétion chlorée, et quelquefois, mais non constamment une augmentation du volume de la diurèse.

AMBARD et WEILL au cours de leurs recherches sur les rapports entre les débits chlorés et les excès sur le seuil, expérimentent sur eux-mêmes les effets de l'ingestion le matin à jeun, de sel dissous dans une faible quantité d'eau et notent en même temps qu'une élévation de la chlorémie, une augmentation du taux des chlorures de l'urine et une augmentation du volume de celle-ci.

De nombreux auteurs étrangers ont étudié également l'influence sur la diurèse des solutions salines à des taux variables. LOMIKOWSKI expérimente chez l'animal l'administration par voie gastrique au moyen d'une sonde, des solutions isotoniques, hypertoniques et hypotoniques de chlorure de sodium — et de la solution de Ringer — et montre que l'absorption de cette dernière est celle qui détermine l'excrétion chlorurée la plus importante en valeur relative. Au point de vue volume de la diurèse l'auteur note que dans la plupart des cas la diurèse aqueuse relative diminue après absorption de solutions salines quelles qu'elles soient.

CRAWFORD, étudiant la sécrétion parallèle de l'eau et du chlorure de sodium après leur absorption par la bouche, constate que dans la plupart des cas une dose de 9 grammes de sel et une petite quantité d'eau détermine une diminution de la diurèse de 20 % du taux moyen de base. Cependant chez quelques sujets l'ingestion de  $\text{Cl Na}$  est marquée dans les 4 heures suivant l'ingestion par une augmentation de la diurèse par rapport au taux de base. Les sujets se comportant de cette façon sont ceux qui spontanément présentent avant l'expérimentation la diurèse la plus élevée.

Les expérimentations des auteurs précédents mettent bien en évidence l'action du chlorure de sodium sur la sécrétion aqueuse du rein. A vrai dire depuis longtemps l'effet diurétique du chlorure de sodium était admis par nombre d'auteurs : CUSCHNY, FLEIG, RATHERY.

Ces effets variables de l'absorption de chlorure de sodium chez l'adulte :

Rétention hydrochlorurée, sans qu'il y ait toutefois parallélisme entre la rétention hydrique et la rétention chlorée.

Augmentation de la diurèse aqueuse plus rarement, sont deux phénomènes fondamentaux, en quelque sorte opposés, que l'on retrouve chez le nourrisson au cours de la chloruration expérimentale.

#### b) CHEZ LE NOURRISSON.

Nous nous occuperons uniquement de l'hyperchloruration.  
La déchloruration n'ayant que peu d'application pathologique.

*Effets de l'hyperchloruration expérimentale chez le nourrisson.* — M. NOBÉCOURT a montré le premier en France l'action du chlorure de sodium en excès sur l'accroissement pondéral des nourrissons. Chez

l'enfant normal, l'absorption de sel reste sans effet, à condition toutefois que la dose ingérée ne dépasse pas un taux d'ailleurs relativement faible. Dès que la dose ingérée atteint 0 gr.50 par kilogramme, des phénomènes importants de rétention hydrochlorurée se produisent.

ROMINGER, BERGER et MEYER, récemment, ont apporté les observations de plusieurs nourrissons dont l'âge varie entre 3 et 5 mois, nourrissons bien portants pesant de 4 à 6.000 grammes. Ces enfants ont été suivis pendant une période de 15 ou 20 jours, pendant laquelle le régime a été alternativement normal, et additionné d'une dose de  $\text{ClNa}$  variant de 2 à 5 grammes. Ces auteurs ont alors constaté que l'enfant sain réagit à l'ingestion de doses élevées de sel de la façon suivante :

Augmentation de l'excrétion chlorée, insuffisante cependant pour assurer l'élimination de la quantité de sel en excès.

Rétention hydrosaline se marquant tout à la fois par une augmentation brusque de poids puis par un arrêt ou une descente de la courbe pondérale lorsque l'épreuve saline est terminée.

Le temps nécessaire à l'enfant pour rétablir son équilibre chloruré est relativement long. 5 jours après la fin de la période de chloruration excessive, les sujets n'ont pas encore éliminé le sel absorbé en excès.

On peut reprocher aux expérimentations précédentes étant donné les doses relativement considérables de chlorure de sodium administré, de trop s'écarter des conditions physio-pathologiques habituelles.

D'autres auteurs cependant ont étudié l'effet des doses modérées de chlorure de sodium sur la courbe de poids, la diurèse, l'élimination chlorurée chez le petit enfant.

LUNTZ ayant soumis un groupe d'enfants bien portants à une chloruration variant de 0 gr. 30 à 1 gramme par jour examine la diurèse, l'élimination chlorurée, la perspiration, et conclut que dans l'ensemble, même pour de petites doses, les enfants, même normaux, ont tendance à faire de la rétention. A consulter les observations de cet auteur, il paraît résulter que l'âge du sujet conditionne des comportements un peu différents.

Avant trois mois, la rétention partielle du sel ingéré est la règle. Mais il n'y a pas proportionnalité absolue entre l'importance de la rétention hydrique et celle du chlorure de sodium. Cela dépend du sujet et de la dose. Ainsi il est intéressant de constater que :

Pour une dose de Cl Na de 0 gr. 30 par jour, on note une diminution légère de la diurèse et concomitamment, le plus souvent une augmentation de la perspiration, si bien que malgré la diminution de la diurèse, la perte globale en eau de l'organisme peut être plus élevée que normalement.

Avec 0 gr. 50, la perspiration au contraire ne se modifie pas, la diurèse diminue et la rétention hydrique se produit.

Au delà de trois mois, le sujet supporte mieux le Cl Na en excès, chez certains, une dose de 50 centigrammes en plus de la ration normale, n'entraîne aucune modification ni de la diurèse, ni de la perspiration et il faut le plus souvent une dose de 1 gramme par jour pour noter une diminution de la diurèse et de la perspiration insensible qui se chiffrent globalement par une augmentation du poids.

Il nous semble résulter de ces expérimentations, que l'enfant, même normal témoigne d'une difficulté dans la régulation de la fonction chlorurée dès que les chlorures sont absorbés en excès. Par l'importance de la rétention chlorurée, par la durée relativement longue nécessaire au rétablissement de l'équilibre, le petit enfant se rapproche de l'adulte atteint de néphrite hydropigène.

Le plus souvent l'ingestion de sel en excès a pour effet une diminution de l'élimination globale de l'eau. Plus rarement, et surtout lorsqu'il s'agit d'enfants au-dessous de trois mois, et de doses de sel très modérées, par le jeu de modification inverse de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau, l'élimination globale se trouve augmentée.

Au point de vue du bilan de l'eau, il faut d'ailleurs considérer que l'ingestion de Cl Na en excès a toujours les mêmes conséquences quelles que soient les variations pondérales. Éliminée par les voies diverses, rénales et extra-rénales ou fixée dans l'organisme par le Cl Na retenu, cette eau est soustraite à l'organisme qui ne peut en disposer aux fins de thermolyse (FINKELSTEIN, SCHAEFFER).

### III. — Conséquences pathologiques de la chloruration excessive.

Les notions relatives aux échanges chlorurés chez le nourrisson permettent d'expliquer en partie tout au moins quelques faits particuliers de la pathologie infantile.

Les conséquences morbides de la chloruration excessive sont de deux ordres :

Phénomènes de rétention hydro-saline, en rapport avec une hyperminéralisation légère, mais continue, due à un régime défec-tueux.

Troubles de la thermolyse, le plus souvent résultant de fortes doses de Cl Na, administré sous forme de sérum dans un but thérapeutique.

#### LES TROUBLES D'HYPERMINÉRALISATION CHEZ LES ENFANTS NOURRIS AU LAIT DE VACHE.

M. BARBIER, dès 1912, décrivait chez les nourrissons atteignant la fin du premier semestre, un arrêt de croissance compliqué de troubles digestifs plus ou moins accentués, une dystrophie à laquelle il donnait le nom d'atrophie floride et dont il décrivait les caractéristiques suivantes :

Aspect de faux embonpoint. Les chairs sont molles, translucides, l'état de rétention hydrique est mis en évidence par le phénomène du godet après une pression prolongée.

Troubles nerveux, agitation, insomnie en partie conditionnés par une soif vive.

Le caractère même des selles, rares, blanches, dures, de la dys-pepsie du lait de vache dans sa première phase, témoignant pour l'auteur des besoins d'eau du sujet.

Les troubles urinaires variables suivant les périodes :

Polyurie intermittente, correspondant à des phénomènes de débâcle hydrominérale. La courbe pondérale de ces sujets montrant des variations importantes exprime de son côté la difficulté avec laquelle ces organismes établissent leur régulation hydro-saline.

Au contraire lorsque l'enfant est en période de rétention les urines sont rares, riches en sels minéraux.

En outre M. BARBIER insiste sur la fragilité de ces enfants aux infections, sur les chutes de poids importantes sous l'effet de la moindre cause morbide.

Il fait remarquer que sous l'influence de la diète hydrique, une chute de poids importante se produit. Elle correspond à une débâcle diurétique, hydrochlorurée. En même temps s'amendent les troubles digestifs, et moyennant une alimentation hypominéralisée, dont le lait de vache est exclu, la croissance reprend normalement en même temps que des modifications morphologiques s'effectuent. Le tonus, le turgor redeviennent anormaux.

Certes dans cette dystrophie, ainsi que M. BARBIER le faisait remarquer, non seulement l'excès de Cl Na, mais aussi l'excès des autres sels minéraux que comprend le lait de vache doivent être mis en cause.

A l'opposé de ce type d'enfant, le plus couramment observé, M. BARBIER décrivait, comme résultant du même processus initial, c'est-à-dire de l'hyperminéralisation, un type d'atrophie, de consommation, avec troubles digestifs plus marqués, et déshydratation. Le sujet réagissant à l'excès de minéraux par une excrétion nécessitant un appel aux réserves d'eau tissulaires.

Nous n'avons pas eu la possibilité d'étudier le bilan des chlorures dans ces états morbides.

Dystrophiques alimentaires, non infectés, ces sujets sont surtout des malades de consultation.

Il serait intéressant cependant de suivre avec détail la diurèse au moment où un changement de régime permet à l'organisme de se libérer de ses rétentions hydrominérales.

Etant données les différences notables de la composition du lait de femme et de celui du lait de vache (la proportion de Cl Na dans l'un et l'autre pouvant être comme 1 et 3 ou même 1 et 4), rien d'étonnant à ce que certains sujets soumis à l'allaitement artificiel retiennent chaque jour un excès de minéraux qui, au bout d'un temps plus ou moins prolongé, de quelques semaines à quelques mois, finit pas atteindre un chiffre relativement considérable.

Les remarques faites par les auteurs classiques à propos du lait de vache, s'appliquent *a fortiori* à certains laits modifiés. Le lait sec qui a suivi un écrémage plus ou moins poussé, se trouve de ce fait enrichi en éléments minéraux, en même temps qu'en protéines. Et nous pensons qu'il est sans doute nécessaire en diététique infantile, de tenir compte de cet excès de sel. Celui-ci intervient peut-être pour expliquer à la fois certaines croissances anormalement rapides, mais parfois suivies au bout d'un temps plus ou moins long, de chutes de poids brutales.

#### LES EFFETS DU SEL CHEZ LES PRÉMATURÉS.

La constitution du fœtus humain dans les 5 derniers mois de la grossesse, montre que le taux des minéraux augmente relativement au poids. Ce sont d'ailleurs surtout les sels de chaux et de potasse dont les besoins de l'organisme sont en rapport avec le développement des os d'une part, des globules et des muscles, d'autre part, qui sont la cause de cette augmentation.

Aussi chez l'enfant prématuré, les besoins minéraux sont-ils un peu plus considérables que chez l'enfant né à terme.

M. NOBÉCOURT et ses élèves ont montré que chez des prématurés, dont le poids oscillait entre 1.500 et 2.700 grammes, l'administration quotidienne de 0, gr. 50 ou 1 gramme de sel est susceptible d'augmenter l'accroissement pondéral de 25 à 120 %. Cependant le fait n'est pas constant, et ces auteurs ont fait remarquer que dans certains cas, l'accroissement pondéral n'était pas proportionnel à la dose de chlorure ingéré, pouvant être inférieur avec 1 gramme à ce qu'il est avec 0 gr. 50. Plus rarement l'augmentation de la ration saline entraîne un ralentissement de la croissance.

Ainsi, s'il n'est pas sans intérêt dans certains cas, d'accélérer l'augmentation pondérale, encore faut-il savoir se limiter à la prescription de doses minimales, incapables de provoquer des phénomènes de rétention.

PIERRA recherchant le bilan des chlorures chez des nourrissons au sein. écrit : « l'étude des bilans chlorurés normaux et pathologiques permettrait sans doute de se rendre compte jusqu'à quel point les injections salines pratiquées si libéralement chez les prématurés, les athrepsiques sont inoffensives. »

Quelques observations de ROMINGER au sujet des effets du Cl Na sur la diurèse et l'accroissement pondéral concernent des nourrissons prématurés. La chloruration amène une augmentation importante du poids. Le retour au régime normal est le plus souvent marqué par une chute de poids, puis plus ou moins rapidement la courbe pondérale reprend son allure ascendante normale.

Nous avons expérimenté chez un enfant débile les effets de l'adjonction de 0 gr. 50 de Cl Na à la ration quotidienne.

|                               | Poids | Volume | Débit Cl Na |
|-------------------------------|-------|--------|-------------|
| 21-VI-33 .....                | 2.200 | 65     | 0,064       |
| 22 — .....                    | 2.225 | 200    | 0,19        |
| 23 — .....                    | 2.250 | 150    | 0,21        |
| 0,50 de Cl Na } 24 — .....    | 2.295 | 225    | 0,27        |
| pro die } 25 — .....          | 2.350 | 225    | 0,34        |
| 26 — .....                    | 2.400 | 205    | 0,28        |
| 27 — .....                    | 2.450 |        |             |
| 28 — .....                    | 2.475 |        |             |
| 29 — .....                    | 2.505 | 200    | 0,18        |
| 30 — .....                    | 2.545 | 205    | 0,19        |
| 1 <sup>er</sup> -VII-33 ..... | 2.565 | 220    | 0,27        |
| 2 — .....                     | 2.590 |        |             |
| 3 — .....                     | 2.610 |        |             |
| 4 — .....                     | 2.620 |        |             |

Des.... âgé de trois semaines, pesant à sa naissance 2.050 grammes.

Reçoit chaque jour 240 grammes de lait de femme et 160 grammes de babeurre léger. Le 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> jour de la mise en observation l'enfant reçoit 0 gr. 50 de Cl Na.

Le tableau qui précède (page 36) donne les modifications du poids de la diurèse.

L'administration de 0 gr. 50 de Cl Na a déterminé.

Une augmentation de l'accroissement pondéral ;

Une augmentation de la diurèse chlorurique sans que toutefois cette augmentation corresponde aux quantités absorbées en excès ;

Une augmentation du volume de la diurèse, qui s'explique sans doute ici, par une diminution de la perspiration insensible.

Mais la post-période au contraire a été marquée par un ralentissement de l'accroissement pondéral, qui est tombé à un taux inférieur à celui de la prépériode.

La diurèse est restée plus élevée que pendant la prépériode et a correspondu à une excrétion chlorurique en rapport avec l'excès de chlorure retenu. Toutefois, à la fin de la période d'observation, le bilan chloruré normal ne s'était pas encore rétabli.

En fin de compte l'administration de Cl Na en excès n'a provoqué aucun bénéfice réel au point de vue croissance.

La diversité avec laquelle les différents auteurs apprécient les bons effets de l'adjonction au régime, d'une petite quantité de sel chez les prématurés tient sans doute aux considérations suivantes :

*Les prématurés ont effectivement un besoin de minéraux plus considérable que l'enfant né à terme.* — La constitution du fœtus dans les derniers mois, nous l'avons vu, explique en partie ce fait. En outre le Cl Na n'intervient pas seulement au point de vue architectural dans l'accroissement de l'édifice tissulaire, il joue également un rôle important dans le métabolisme azoté (LEPLAY, TERROINE). Or l'aliment essentiel du prématuré est la substance protéinique. La graisse est par contre mal supportée tant que le sujet n'a pas atteint le poids de 2.800 à 3.000 grammes.

Mais, contre-partie importante, dont il faut également tenir compte au point de vue diététique, le prématuré paraît bien faire plus facilement que l'enfant normal, des rétentions hydrosalines, dès que l'on dépasse la dose qui lui est nécessaire.

Mlle LATASTE, dans sa thèse sur l'alimentation des nourrissons débiles, a montré que l'alimentation idéale du prématuré, n'est pas

le lait de femme pur et simple, mais le lait de femme centrifugé, et complété de  $\frac{1}{3}$  ou  $\frac{1}{4}$  de babeurre léger. Un tel mélange a l'avantage croyons-nous d'apporter à l'enfant un supplément de protéine et de sels minéraux. A défaut du babeurre de petites quantités de lait sec ajoutées à la ration de lait maternel donnent de bonnes croissances pour les mêmes raisons. De même de faibles quantités de Ringer *per os* (à dose minime, 10-20-30 cmc. par jour) ont les meilleurs effets sur l'accélération de la croissance.

Inversement nous nous demandons si l'hyperminéralisation n'est pas en cause dans ce que l'on observe habituellement chez les prématurés élevés au babeurre exclusivement. L'arrêt de croissance qui se manifeste alors au bout de quelques semaines, d'un mois et demi tout au plus, n'a-t-il pas la même signification que celui qui survient plus tard, vers 5-6 mois chez certains enfants élevés au lait de vache. Certes dans quelques cas, cet arrêt de croissance au cours de l'allaitement par le babeurre est en partie conditionné par le manque de graisses et de vitamines liposolubles. Jamais cependant la seule adjonction de ces principes au régime n'a permis à M. RIBADEAU-DUMAS d'élever intégralement un débile prématuré avec du babeurre.

En résumé nous pensons pouvoir conclure que le prématuré a besoin d'une dose optima de chlorure légèrement supérieure à celle de l'enfant normal. Au-dessous de cette dose, la croissance est ralentie. Au-dessus, très rapidement le sujet fait une rétention hydro-saline. La marge de sûreté des chlorures est plus réduite chez lui que chez l'enfant normal. Ce fait concorde avec ce que l'on sait de sa tendance générale à faire de l'œdème (CATHALA) et témoigne de son infériorité dans sa faculté de régler son équilibre, qu'il s'agisse de son équilibre chloruré, hydrique ou thermique.

---

## CHAPITRE IV

### LA FONCTION URÉIQUE

---

L'étude de celle-ci oblige à considérer :

Le bilan azoté chez le nourrisson et ses variations avec l'apport en protéine.

Les relations qui unissent le métabolisme des protéines et celui de l'eau.

Le premier de ces paragraphes nous fournira l'occasion de rappeler que le fonctionnement du rein du nourrisson est identique à celui de l'adulte.

#### **Etude du bilan azoté chez le nourrisson suivant l'apport en protéines.**

Dans les conditions diététiques habituelles, l'élimination de l'urée chez le nourrisson s'effectue toujours suivant un taux relativement bas, bien inférieur à celui de l'adulte (0 gr. 50 par kgr. et par jour chez celui-ci, pour un régime moyennement carné).

Cependant suivant l'alimentation de l'enfant, des variations importantes apparaissent dans le taux de concentration de l'urée dans l'urine.

De nombreux facteurs interviennent en effet, même chez les sujets normaux pour modifier le métabolisme des protéines et partant l'élimination uréique.

Il ne faut pas considérer seulement l'importance de la ration alimentaire en protéines. Dans l'utilisation de celles-ci, entrent en ligne de compte non seulement leur plus ou moins grande digestibilité, mais aussi leur spécificité. On doit envisager également leur association ou leur combinaison diverses aux autres constituants du régime, aux aliments d'épargne, sucres et graisses, enfin et surtout

aux éléments minéraux dont le métabolisme est intimement lié à celui des protéines. C'est dire combien l'étude de ce seul chapitre dépasse largement le cadre de la diurèse et nécessiterait à lui seul un travail spécial.

Nous nous bornerons ici à l'étude de l'élimination uréique au cours des diverses alimentations les plus couramment employées : l'alimentation au sein, l'alimentation au lait de vache étudiées depuis longtemps auxquelles nous ajouterons l'étude de quelques cas concernant des enfants soumis à des alimentations artificielles peu complexes, réunissant protéines végétales et protéines animales.

Il aurait été intéressant d'expérimenter les diverses combinaisons protéines, sels, alcalins ou acides. Nous rapportons seulement à ce sujet quelques observations que nous devons à l'obligeance du Dr RENÉ MATHIEU et qui concernent l'association dans d'assez fortes proportions protéines du lait de vache et de sels de soude.

#### A. — CHEZ L'ENFANT AU SEIN.

L'élimination de l'urée est au minimum.

Nous empruntons à divers auteurs (HUTINEL, LESNÉ, MERKLEN, NOBÉCOURT, LESAGE, MARFAN, MICHEL et PERRET, RUBNER, HEUBNER, ULMANN) les notions suivantes :

La concentration uréique oscille entre 3 et 4 grammes ‰.

Le débit quotidien varie entre 0 gr. 15 et 0 gr. 30 suivant l'âge, et la quantité de lait absorbée.

Mais il est surtout intéressant de considérer les quantités d'urée excrétée, en fonction des quantités d'albumine ingérées, ainsi que l'ont fait NOBÉCOURT et MERKLEN, MICHEL, ULMANN, PIGNEROL. L'azote de l'urine représente 10 à 20 % de l'azote ingéré (l'azote uréique équivaut à 90 % de l'azote total de l'urine).

La proportion d'azote perdue par les fèces atteint à peine 6 % ; ce qui porte à 94 % l'azote métabolisé.

L'azote fixé varie entre 75 et 85 % de l'azote ingéré.

Les légères variations dans les chiffres fournis par les divers auteurs s'expliquent par celles de la ration protéinique du lait maternel.

MICHEL et PERRET font en outre remarquer à l'appui de leurs résultats, que dans les conditions d'examen où ils se sont trouvés, le taux des albumines fixé par l'organisme infantile représente le 1/4 environ

de l'accroissement pondéral total, taux relativement très élevé, si l'on considère que chez l'adulte, les albumines représentent à peine  $\frac{1}{3}$  du poids du corps, taux qui correspond à une ration d'accroissement en rapport avec les modifications de la constitution de l'organisme infantile au fur et à mesure de sa croissance.

L'excrétion uréique est donc très faible tant en valeur absolue qu'en valeur relative, étant donné les quantités d'albumine ingérées, chez l'enfant au sein.

## B. — CHEZ L'ENFANT AU BIBERON.

L'excrétion uréique est notablement plus considérable.

La concentration est plus élevée.

Le débit par 24 heures atteint 0,175 par kilogramme de poids corporel. FELDMANN donne le tableau suivant :

| Age               | Urée par 24 h.<br>et par kgr. | Débit par 24 h. |
|-------------------|-------------------------------|-----------------|
| 12-30 jours ..... | 0 gr. 169                     | 0,774           |
| 1 à 3 mois .....  | 0 gr. 190                     | 1,006           |
| 3 à 6 mois .....  | 0 gr. 257                     | 1,72            |
| 6 à 12 mois ..... | 0 gr. 29                      | 2,44            |

De plus tous les auteurs qui ont étudié le bilan azoté chez l'enfant au biberon (MARFAN, NOBÉCOURT, MERKLEN, PIGNEROL), ont montré que l'utilisation digestive était légèrement inférieure à celle de l'enfant soumis à l'allaitement maternel. En outre, le rapport entre l'azote excrété et l'azote métabolisé est également plus élevé. Finalement bien que la ration protéinique soit supérieure dans l'allaitement artificiel, le taux des protéines fixées, peut y être, en valeur absolue inférieure à ce qu'elle est chez l'enfant au sein.

Ainsi que le font remarquer MM. NOBÉCOURT, MERKLEN et M. BARBIER, il est vraisemblable que les autres substances du lait, hydrate de carbone et graisse qui jouent, en tant qu'aliment d'épargne, un rôle important ainsi que les sels, dans le métabolisme azoté, sont plus mal utilisés dans l'alimentation artificielle que dans l'allaitement naturel.

Sans doute aussi la question de la spécificité des protéines, leur teneur en acides aminés, intervient-elle dans la facilité avec laquelle l'organisme les assimile.

Cette différence notable qui se manifeste dans le bilan azoté de

l'enfant au sein et de l'enfant au lait de vache, nous a amené à considérer que l'étude suivie de la diurèse, au cours des différents régimes, pouvait rendre compte, toutes choses étant égales du côté de la fonction d'excrétion et de l'utilisation digestive, de la valeur de la diététique. Elle permettrait même, si elle ne se heurtait parfois à des difficultés matérielles d'établir, mieux que la courbe de poids, la valeur de l'accroissement pondéral.

#### C. — DANS LE CAS DE RÉGIMES HYPERPROTÉINÉS.

L'excrétion uréique augmente notablement au point d'atteindre des chiffres élevés équivalents au  $\frac{1}{3}$  ou même à la moitié de la concentration uréique maxima du rein.

Il est intéressant de noter à cette occasion que le rein du nourrisson fonctionne comme celui de l'adulte. MAX LÉVY remarque que dans la plupart des cas, la concentration uréique est chez le nourrisson égale à celle de l'adulte, c'est-à-dire de 50 ‰. Nous avons parfois trouvé des chiffres plus bas (30-35 ‰). Mais les enfants que nous avons eu l'occasion d'examiner étaient pour la plupart hypotrophiques, en état de nutrition médiocre et souvent subinfectés. STRANSKI étudiant les variations de l'azote résiduel, conclut également à l'identité du fonctionnement rénal chez le nourrisson et chez l'adulte.

Nous n'avons jamais établi de constante uréo-sécrétoire chez des nourrissons. A défaut de celle-ci il est intéressant de comparer chez eux le taux de l'excrétion uréique et le taux de l'urée du sang.

MAILLET considère qu'un chiffre de 0 gr. 50 d'urée ‰ indique une rétention azotée notable.

MAX LÉVY considère comme normal le chiffre de 0,10 à 0 gr. 20 au maximum.

En outre, sur les indications de ce dernier, ayant recherché concomitamment les variations du taux de l'urée sanguine aux différentes heures de la journée, à jeun et en période digestive, nous avons constaté à plusieurs reprises, que le régime restant identique, l'élimination uréique se fait à un taux quasi constant ; et les variations de l'urée sanguine dans les mêmes conditions, sont insignifiantes.

Etant donné l'emploi de plus en plus répandu du lait sec en diététique infantile, il nous a paru utile d'étudier la diurèse au cours des

régimes qui comportent l'utilisation de ce lait dans des proportions assez élevées.

L'étude de la diurèse, et conséquemment du bilan azoté au cours de ces régimes, met bien en évidence les avantages et les inconvénients de cette alimentation.

Inconvénients liés en grande partie à ce fait qu'avec la poudre de lait (dont le poids et la composition varie notablement suivant les marques de fabrication), il est très facile de dépasser les doses de protéines et de sels minéraux utiles à l'enfant.

Avantages résultant de la possibilité d'augmenter par un régime modérément hyperprotéiné la fixation azotée dans l'organisme en voie de croissance ; fait susceptible de rendre les plus grands services lorsqu'il s'agit de corriger une hypotrophie alimentaire de cause inverse ou de réparer des pertes de poids importantes consécutives à une infection parentérale.

#### *L'excrétion de l'urée au cours des régimes hyperprotéiné.*

Nous avons pu suivre la diurèse de quelques enfants soumis à l'alimentation : bouillie de crème de riz et de farine de tournesol additionnée de poudre de lait en proportion variable.

WILLEMIN-CLOC dans sa thèse, à l'instigation de M. RIBADEAU-DUMAS, a montré les services que pourraient rendre en diététique infantile les farines d'aleurone, soja et tournesol qui contiennent une forte proportion de protéines. A l'usage prolongé cependant, de tels régimes, même additionnés en proportion convenable, de sels minéraux et de vitamines B et D, se montrent incapables d'assurer une croissance aussi régulière que le lait, lorsque celui-ci est bien toléré. C'est pour remédier au ralentissement, ou à l'arrêt de croissance qui se manifesterait après une période plus ou moins longue, que le lait sec, facile à manier, et en général mieux toléré que le lait pur, par les enfants dyspeptiques, est ajouté à la préparation farineuse. Moyennant le mélange de l'un et de l'autre, on obtient une alimentation fortement protéinée, d'une valeur calorique élevée.

Les quelques observations suivantes mettent en évidence l'importance de l'excrétion et du taux de concentration de l'urée au cours de ces régimes.

Biez., 3 mois, 3.500 grammes.

Cet enfant hypotrophique par sous alimentation est soumis au lait concen-

tré dès son entrée (six biberons de 120 cmc. de lait concentré à la délutation normale, coupée d'1/4 d'eau). Les effets de ce régime se manifestent par une reprise du poids de 600 grammes une semaine. Mais au bout de ce temps les selles deviennent glaireuses. Malgré la persistance d'une apyrexie à peu près complète, on découvre une otite latente. On pense alors qu'un régime contenant une quantité moins forte de graisses sera mieux supporté et à partir du 6 mars l'enfant est mis au mélange crème de riz tournesol et lait sec, soit six fois par jour 120 cmc. d'une bouillie de crème de riz et tournesol additionné d'une cuillerée à soupe de lait sec.

La croissance reprend alors, mais après une semaine de ce régime ralentissement et irrégularités de la courbe pondérale. On examine alors la diurèse.

| Mars 1333 | Régime                         |                  | Poids | Urines |                            |               |
|-----------|--------------------------------|------------------|-------|--------|----------------------------|---------------|
|           | Azote ingéré                   | Valeur calorique |       | Volume | Concentration uréique 0/00 | Urée sanguine |
| 9 ....    | 7,68                           | 817              | 4.225 | 230    | 13                         | 0,22          |
| 10 ....   |                                |                  | 4.275 | 110    | 25                         |               |
| 11 ....   | + 120 cmc. d'eau en supplément |                  | 4.300 | 150    | 21                         |               |
| 12 ....   | —                              |                  | 4.375 | 200    | 19,75                      | 0,23          |

Devant le taux élevé de la concentration uréique, le 12 on a augmenté la ration d'eau de 120 cmc. La diurèse a marqué une augmentation volumétrique notable, et la croissance a repris à une moyenne de 75 grammes par jour. Ultérieurement de nouveau, on a supprimé le supplément d'eau. Mais des accidents fébriles sont survenus entre temps, rendant difficile l'interprétation des phénomènes morbides. Ceux-ci terminés la croissance a repris à une moyenne de 50 grammes par jour, deux biberons du mélange crème de riz tournesolée et lait sec ayant été remplacés par deux thés.

Queff., 2 mois, 3.800 grammes.

A l'entrée, diarrhée intense, aspect gris.

Régime lacté restreint comprenant petite quantité de lait de nourrice et de lait sec dilué à l'eau de riz. Moyennant quoi, belle réparation 500 grammes en six jours. L'enfant est sevré peu à peu. Etant donné les troubles digestifs antérieurs l'enfant est laissé au lait sec, dont il reçoit six biberons de 110 cmc. à la dilution normale.

Cependant à partir de ce moment la courbe pondéral devient plus irrégulière. Etant donné un état d'infection rhino-pharyngé, se compliquant d'otite, il est difficile de savoir la part qui revient à l'infection et à l'alimentation dans les modifications concomittentes de la courbe du poids et de la température.

En période d'apyrexie les urines sont examinées.

| Mars 1933 | Régime                       |          |       | Urines |                            |               |
|-----------|------------------------------|----------|-------|--------|----------------------------|---------------|
|           | Protéines                    | Calories | Poids | Volume | Concentration uréique 0/00 | Urée sanguine |
| 8 .....   |                              |          | 4.675 |        |                            |               |
| 9 .....   | 33                           | 430      | 4.725 | 250    | 9,50                       | 0,23          |
| 10 .....  |                              |          | 4.775 | 270    | 15                         |               |
| 11 ....   | 120 cmc. d'eau en supplément |          | 4.775 | 150    | 19,70                      |               |
| 12 .....  |                              |          | 4.825 | 320    | 13,25                      |               |

Ultérieurement, la ration d'eau ajoutée au régime, a été supprimée. Nous n'avons pu reprendre l'étude de la dernière pendant ce temps. Cliniquement tandis que la température demeurait normale, la croissance marquait un arrêt. Le poids de nouveau s'est élevé régulièrement lorsque l'on a remplacé 2 biberons de lait sec par 2 biberons de lait de vache coupés au 1/3.

Mor., 5 mois 1/2, 5.400 grammes.

Elevé au lait de vache et depuis quelques temps reçoit 1 bouillie.

Entre pour troubles digestifs, diarrhée et vomissements paraissant sous la dépendance d'une infection rhino-pharyngée.

L'enfant est mis au régime creme de riz tournesolée et lait sec, soit six biberons de chacun 170, du mélange bouillie de crème de riz tournesolée et 1 cuillerée à soupe de lait sec. 757 calories environ.

Sous l'effet de ce régime, les troubles digestifs s'amendent, la réparation est rapide.

L'enfant tout d'abord, en 1 semaine prend 550 grammes. Puis la croissance s'arrête. On examine alors la diurèse.

| Date     | Régime    |          | Poids | Volume | Urée. Conc. | Cl Na 0/00 | Urée sanguine |
|----------|-----------|----------|-------|--------|-------------|------------|---------------|
|          | Protéines | Calories |       |        |             |            |               |
| 7 .....  | 57        | 757      | 5.950 | 210    | 34          | 3,15       | 0,30          |
| 8 .....  |           |          | 5.960 | 170    | 31          | 3,39       |               |
| 9 .....  |           |          | 5.910 | 230    | 28,75       | 1,17       |               |
| 10 ..... |           |          | 5.950 | 200    | 10          | 0,76       |               |
| 11 ..... |           |          | 5.925 | 280    |             |            |               |
| 12 ..... |           |          | 6.000 | 140    | 37,5        | 4,50       |               |

L'élimination uréique se fait à un taux très élevé représentant la moitié, ou même les 2/3 au moins de la concentration maxima. Il faut remarquer également les variations assez notables dans le débit uréique, en rapport vraisemblablement avec les vomissements intermittents qu'a présenté cet enfant.

Jusqu'à quel point l'arrêt de croissance, après une phase de réparation particulièrement rapide, ne relève-t-il pas d'une surcharge minérale et azotée en rapport avec le lait sec ?

L'observation suivante, dans laquelle la diurèse a été suivie lors de régimes différents, le premier faiblement protéiné, faiblement calorique, le second fortement protéiné et fortement calorique, montre les modifications parallèles du poids, de l'excrétion uréique, du volume de la diurèse.

Abra..., 6 mois, 4.200 grammes.

| Juin 1933             | Régime    |          | Poids | Urines      |                |
|-----------------------|-----------|----------|-------|-------------|----------------|
|                       | Protéines | Calories |       | Volume cmc. | Conc. ur. 0/00 |
| 23 .....              | 14        | 243      | 4.175 | 300         | 5,50           |
| 24 .....              | 18        | 277      | 4.150 | 300         | 5,50           |
| 25 .....              | 22        | 312      | 4.175 | 300         | 10,50          |
| 26 .....              | 25        | 330      | 4.200 | 250         | 5              |
| 27 .....              | 27        | 347      | 4.200 | 375         | 6,75           |
| 28 .....              | 27        | »        | 4.200 | 400         | 4,32           |
| 29 .....              | 37        | 657      | 4.215 | 250         | 7,5            |
| Changement de régime. |           |          |       |             |                |
| 30 .....              | 37        | 657      | 4.250 | 140         | 15,75          |
| 1 .....               | »         |          | 4.325 | 120         | 21,25          |
| 2 .....               | »         |          | 4.275 | 125         | 24             |
| 3 .....               | »         |          | 4.375 | 125         | 24             |
| 4 .....               | 25 gr.    | 539      | 4.450 | 160         | 18             |
| 5 .....               | »         |          | 4.525 | 100         | 22             |
| 6 .....               | »         |          | 4.650 |             |                |

Avec le régime hyperprotéiné, on constate la réduction importante du volume de la diurèse, l'augmentation de la concentration uréique, qui atteint au moins la moitié de la valeur habituelle de la concentration maxima, l'augmentation du débit uréique.

En même temps la courbe pondérale s'est relevée au point que l'enfant a gagné 400 grammes en 6 jours. L'effet apparemment heureux d'un tel régime devait-il encourager à le continuer longtemps. Nous ne l'avons pas pensé ; à partir du 4 la ration de protéine a été diminuée.

Nous avons constaté antérieurement chez ce sujet un taux d'urée sanguine (0,38) traduisant une légère rétention.

Dans les jours qui ont suivi cette étude de la diurèse, ayant fait ingérer de l'urée à cet enfant nous avons pu nous assurer par le dosage de l'urée sanguine et l'évaluation du taux de l'urée urinaire que le chiffre de 25 grammes était celui de sa concentration maxima.

En prolongeant le régime protéiné ci-dessus, dont les effets apparaissaient immédiatement salutaires, nous n'aurions pas manqué de déterminer des phénomènes de rétention azotée.

Inversement, lorsque la diurèse se maintient telle que l'élimination uréique se fait à un taux très inférieur à la concentration maxima et que la monothermie reste parfaite, on peut en déduire que le régime est bien toléré et peut être continué plus longtemps.

Pa..., six mois, 5.100 grammes.

Pour des troubles digestifs, coïncidant avec un état général médiocre. Cet enfant est mis pendant une première période à un régime comportant six biberons de chacun : 60 grammes de lait de nourrice, 3 grammes de farine, 3 grammes de lait sec. Les troubles digestifs s'amendent, mais le poids, malgré quelques variations reste dans l'ensemble stationnaire.

| Juin 1933 | Poids | Urines |               |
|-----------|-------|--------|---------------|
|           |       | Volume | Conc. uréique |
| 27 .....  | 5.100 | 300    |               |
| 28 .....  | 5.110 | 340    | 1,25          |
| 29 .....  | 5.105 | 310    |               |

L'enfant est ensuite soumis au régime crème de riz, tournesolée, avec petite quantité de lait de nourrice, soit six biberons comprenant chacun : 40 grammes de lait de nourrice, 10 grammes de bouillie tournesolée ; la croissance reprend, soit 450 grammes en 8 jours ; à partir du 7 juillet on ajoute une quantité croissante de lait sec à l'alimentation. Ainsi que le montre le tableau suivant, le volume de la diurèse diminue quelque peu, la concentration uréique s'élève, mais reste à un taux très inférieur à la concentration maxima.

| Juillet 1933 | Régime           |                      | Poids | Urines |                       |
|--------------|------------------|----------------------|-------|--------|-----------------------|
|              | Valeur calorique | Az. ingéré Protéines |       | Volume | Concentration uréique |
| 7 .....      | 597              | 22                   | 5.500 | 210    | 6,25                  |
| 8 .....      | 709              | 33                   | 5.580 | 220    | 16,25                 |
| 9 .....      | 917              | 52                   | 5.625 | 225    |                       |
| 10 .....     |                  |                      | 5.700 | 250    | 13,75                 |
| 11 .....     |                  |                      | 5.800 | 325    | 11,25                 |
| 12 .....     | 917              | 52                   | 5.800 | 150    | 16,25                 |
| 13 .....     |                  |                      | 5.900 | 275    | 14,50                 |
| 14 .....     |                  |                      | 5.925 | 290    | 11,25                 |
| 15 .....     |                  |                      | 5.960 | 490    | 12,5                  |
| 16 .....     |                  |                      | 5.925 | 205    | 15,5                  |
| 17 .....     |                  |                      |       |        |                       |
| 18 .....     |                  |                      |       |        |                       |

Le régime est maintenu encore pendant une semaine. En 20 jours avec ce

régime protéiné, l'enfant a pris 1.000 grammes, chiffre anormalement élevé qui se justifiait ici par des pertes de poids antérieures.

Dans l'observation suivante l'enfant a reçu, à des périodes différentes, des bouillies préparées tantôt avec farine de tournesol, crème de riz, lait sec, tantôt, mêmes bouillies préparées au lait de vache.

Van Can..., 4 mois.

L'enfant ne supportant pas le lait de vache pur est tout d'abord soumis au régime suivant : six biberons de 110 cmc. de bouillie de crème de riz additionnée de 2 grammes de poudre de lait.

| Avril    | Régime           |                 | Poids | Urines |                       |
|----------|------------------|-----------------|-------|--------|-----------------------|
|          | Valeur calorique | Azote Protéines |       | Volume | Concentration uréique |
| 30 ..... | 430              | 19              | 4.775 | 170    | 14,75                 |
| 31 ..... |                  |                 | 4.725 | 250    | 11,50                 |
| 1 .....  |                  |                 | 4.750 | 200    | 8,75                  |
| 2 .....  |                  |                 | 4.775 | 250    | 10,75                 |
| 3 .....  |                  |                 | 4.850 | 140    | 14,75                 |

Puis la courbe de poids s'étant élevée encore pendant 2 jours, s'arrête et même s'abaisse.

On pense devoir augmenter la ration de lait sec qui est portée dans chaque biberon à 1 cuillerée à soupe.

La diurèse tombe à 180-100 avec une concentration uréique qui varie de 15 à 30 ‰. Pendant ce temps, le poids varie d'un jour à l'autre, mais demeure dans l'ensemble stationnaire.

Ultérieurement on remplace le lait sec par du lait de vache. L'enfant reçoit 6 biberons de 130 grammes, composés de bouillie de crème de riz et tournesol additionnés de 40 grammes de lait de vache, la diurèse augmente :

| Poids | Juin | cmc. | Urée 0/00 | Protéines | Calories |
|-------|------|------|-----------|-----------|----------|
| 5.100 | 13   | 300  | 10,75     | 26        | 384      |
|       | 14   | 335  | 5,25      |           |          |
|       | 15   | 375  | 10,75     |           |          |
| 5.200 | 16   | 300  | 3,50      |           |          |

en même temps la croissance reprend à une moyenne de 30 grammes par jour.

L'observation suivante concerne un débile oligurique chez lequel la diurèse a été rétablie à son taux normal moyennant un supplément d'eau donnée à jeun, et une réduction du taux des protéines du régime.



A partir du 21, on donne l'eau sucrée le matin à jeun.

La diurèse atteint 200 cmc. et plus. En même temps la chute de poids de 150 grammes les 3 jours précédents se répare.

Ici encore on note avec le régime hyperprotéiné une réparation rapide, en même temps qu'un abaissement progressif du volume de la diurèse dont le chiffre le plus bas coïncide avec le ralentissement de l'accroissement pondéral.

S..., 2 mois 1/2, 3.000 grammes.

Relève d'accidents graves au cours desquels fait une chute de pas qui ne se répare que lentement.

Etant donné le caractère glaireux persistant des selles, on tente chez cet enfant malgré son âge, les effets du régime, crème de riz, tournesol, lait sec.

L'enfant reçoit 6 biberons de 110 grammes de bouillie de crème de riz, tournesol additionné de 2 cuillerées à café de lait sec. En 8 jours il prend 800 grammes. Au bout de ce temps cependant, la courbe se ralentit et devient plus irrégulière. L'enfant devient anorectique, on note alors le volume de la diurèse, on contrôle l'excrétion uréique et chlorurée.

Le régime est encore maintenu quelques jours.

| Juin | Régime        |                 | Poids | Urines |                       |       |       | Urée sanguine |
|------|---------------|-----------------|-------|--------|-----------------------|-------|-------|---------------|
|      | Valeur calor. | Azote Protéines |       | Vol.   | Concentration uréique | Azote | Cl Na |               |
| 15   | 683           | 37              | 3.775 | 110    | 14,25                 |       | 5,79  | 0,30          |
| 16   |               |                 | 3.825 | 180    | 9,5                   |       | 4,03  |               |
| 17   |               |                 | 3.835 | 150    | 10,75                 |       | 2,8   |               |
| 18   |               |                 | 3.875 | 150    | 13,75                 |       | 3,97  |               |
| 19   |               |                 | 3.815 | 70     | 23,5                  |       | 6,72  |               |
| 20   |               |                 | 3.875 | 130    | 23,5                  |       | 8,2   |               |
| 21   | 641           | 31,16           | 3.950 | 70     | 22                    |       | 6,7   |               |
| 22   |               |                 | 3.900 | 80     | 16                    |       | 4,8   |               |
| 23   |               |                 | 4.000 | 90     | 12,5                  |       | 3,7   | 0,17          |
| 24   |               |                 | 3.960 | 70     | 14,6                  |       | 3,9   |               |

Cependant du 27 au 29, l'enfant perd 175 grammes et l'on pense que cette chute de poids est en rapport avec la surcharge azotée et minérale déterminée par ce régime trop longtemps prolongé. L'enfant est alors soumis à une alimentation lacto-farineuse.

Ce nouveau régime qui comporte un mélange à partie égale de farine lactée et de dilution de lait sec, soit six biberons de 120 grammes, au point de vue intestinal est d'assez médiocre effet ; le poids de l'enfant demeure stationnaire, avec des variations d'un jour à l'autre ; la diurèse par contre atteint le chiffre de 250, 300, 400 même, avec une concentration qui varie entre 2 et 4 grammes d'urée ‰.

Les quelques observations que nous venons de rapporter nous ont montré en même temps que les modifications du taux de l'excrétion uréique et du volume de la diurèse, les effets des régimes hyperprotéinés sur la croissance.

Le taux des protéines de l'alimentation intervient pour modifier le métabolisme azoté et le métabolisme de l'eau.

*Le métabolisme azoté au cours des régimes hyperprotéinés.*

Dans nos observations, le seul examen des urines ne permet qu'une approximation grossière du bilan azoté.

FINKELSTEIN rapporte plusieurs observations d'enfants de 4 à 6 mois, antérieurement soumis à un régime déjà équilibré en protéines, hydrates de carbone et graisses. Il établit le bilan azoté en tenant compte de l'azote utilisé, de la perte qui s'effectue par les selles, de l'azote excrété par le rein et en déduit l'azote fixé par l'organisme. Il constate qu'en augmentant la ration de protéines, on augmente également la quantité d'azote fixée par l'organisme. De plus, le taux relatif de l'azote fixé s'élève par rapport à l'azote ingéré. Nous relevons, parmi d'autres, les exemples suivants :

OBSERVATION I.

| La ration comportant : | La quantité d'Azote fixée<br>par l'organisme est de : | Soit   |
|------------------------|-------------------------------------------------------|--------|
| 8,1 d'azote            | 4,15                                                  | 14,2 % |
| 16,9 d'azote           | 6,79                                                  | 41,7 % |

OBSERVATION III.

| Azote ingéré | Azote fixé | Soit   |
|--------------|------------|--------|
| 8,55         | 2,01       | 23,5 % |
| 30,39        | 15,5       | 42 %   |

OBSERVATION VII.

| Azote ingéré | Azote fixé | Soit   |
|--------------|------------|--------|
| 6,7          | 1,4        | 21,7 % |
| 18           | 9,9        | 52,8 % |

L'auteur fait en outre remarquer que la capacité d'assimilation varie suivant les enfants, que certains font en même temps une fixation d'eau, d'autres pas, que la fièvre se manifeste quelquefois au cours de semblables régimes, mais qu'elle est inconstante. Le maxi-

imum de fixation est atteint lorsque la ration atteint 3 à 5 % d'azote par kilogramme de poids corporel, ce qui correspond au chiffre énorme de 19 à 32 % de protéines par kilogramme de poids corporel.

Ces régimes s'écartent évidemment au maximum de la normale. Il n'en est pas moins intéressant de constater que la quantité, et la proportion d'azote fixée augmente avec la ration.

Il faut remarquer d'ailleurs que ces expérimentations concernent des sujets normaux, soumis pendant la période précédant l'expérimentation à des régimes équilibrés. Car à la suite de régimes exclusivement hydrocarbonés par exemple les besoins de protéines du sujet peuvent être tels que, mis à un régime azoté, la fixation des protéines peut dépasser le taux de 50 %, et exceptionnellement même, atteindre avec une alimentation artificielle un taux analogue à celui de l'enfant au sein.

#### *Le métabolisme de l'eau en fonction de l'apport en protéines.*

Dans la plupart de nos observations, nous avons noté simultanément une augmentation du débit et du taux de l'urée urinaire, une diminution volumétrique de la diurèse, en même temps que l'enrichissement de la ration en protéines. Il n'y a cependant pas parallélisme rigoureux, constant, entre la diminution de la diurèse et l'augmentation des protéines ingérées. Nous avons vu précédemment les variations respectives de la perspiration insensible et de l'élimination rénale de l'eau.

Dans les conditions physiologiques, lorsque l'apport en eau dépasse largement les besoins du sujet, les rapports entre le volume d'eau éliminé par voie rénale et par voie extra-rénale, en partie conditionné par le volume d'eau ingéré, varie aussi dans certaines limites d'un sujet à l'autre. Certains sujets dans les mêmes conditions physiologiques et diététiques perspirent plus que d'autres, et cela tient vraisemblablement à ce fait que la part prise dans la thermolyse par la régulation physique et la régulation chimique est assez variable suivant les individus.

Quoiqu'il en soit de ces variations individuelles, *les rapports de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau se trouvent modifiés par l'apport d'une quantité supplémentaire d'albumine.* Mais ici encore il convient de distinguer les conditions suivantes :

La ration hydrique est juste suffisante pour couvrir les besoins de l'organisme.

Elle est au-dessous des besoins de l'organisme, incapable alors d'assurer les deux grandes fonctions : de thermolyse, d'excrétion.

Cas plus fréquent enfin dans les conditions diététiques habituelles, malgré la richesse du régime en protéines, l'apport en eau est plus que suffisant pour permettre la thermolyse et l'excrétion.

Nous n'insisterons pas sur les deux premières conditions. Lorsque la ration de protéine atteint le maximum physiologique, la diurèse et la P. I. atteignent également le taux limite au delà duquel l'équilibre thermique, ou l'excrétion azotée se trouveraient compromis.

C'est ce qui a lieu d'ailleurs lorsque la ration de protéine est portée au-dessus de ce maximum. Fatalement alors se produit un trouble de la thermolyse ou de l'élimination azotée, ou de l'une et de l'autre. Dans une certaine mesure cependant, le déséquilibre thermo-azoté pourra être retardé si l'organisme peut faire appel à des réserves d'eau, que la chute du poids permettra alors de mesurer, celles-ci sont toujours faites chez le nourrisson, et très rapidement après 24, 48 heures, la fièvre ou la rétention apparaîtront. Les conditions réalisées, sont alors analogues à celles de la fièvre alimentaire par restriction des liquides.

C'est en effet le rapport  $\frac{\text{protéines}}{\text{eau}}$  qui règle ces phénomènes, beaucoup plus que les variations absolues de ces substances.

Il nous paraît beaucoup plus intéressant d'étudier *les variations respectives de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau*, en fonction de l'apport en protéines, *lorsque l'on demeure dans les limites physiologiques.*

Dans ces conditions, chez les enfants normaux tout au moins l'apport en eau est plus que suffisant pour que les fonctions de thermolyse et d'excrétion s'effectuent.

En général quand, partant d'un régime normal contenant 2 à 3 grammes de protéines par kilogramme de poids corporel, on augmente la ration, on constate à la fois, une réduction du volume de la diurèse, une augmentation de la perspiration insensible. L'augmentation de celle-ci correspond à celle des besoins de la thermolyse résultant elle-même de la chaleur et de l'action dynamique spécifique provenant de la combustion des protéines. L'abaissement

du volume de la diurèse est compensé par une augmentation du taux de l'excrétion unique, de telle sorte que le débit augmente également.

La courbe ci-dessous figure les courbes respectives de la diurèse et de la perspiration insensible en fonction de la ration en protéines.

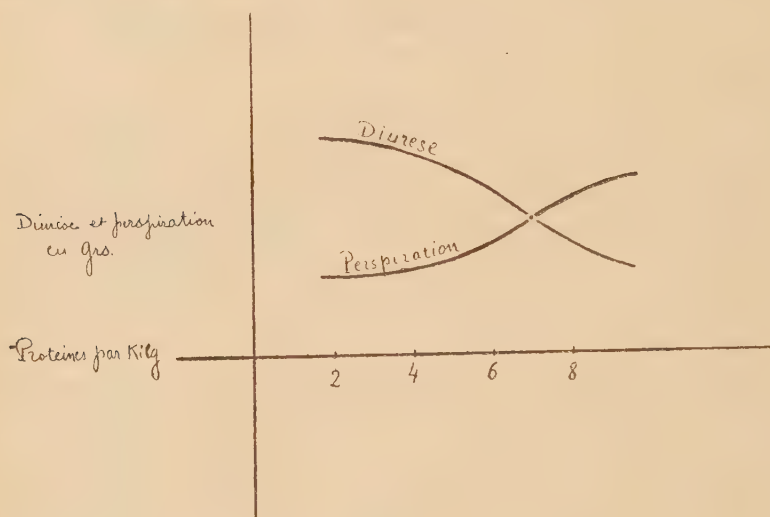


FIG. 4.

Ceci cependant n'a que la valeur d'un schéma, car dans les limites physiologiques, où thermolyse et excrétion restent assurées, des variations individuelles s'observent.

L'observation suivante en est un exemple. La diurèse dans ce cas augmente légèrement, en même temps que la ration de protéines du régime.

Par..., six mois.

| Date        | Régime                         | Vol. des urines | Conc. uréique |
|-------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| Le 7 ...    | 6 × 140 mélange. C. de riz. T. | 210             | 6,25          |
| Le 8 ...    | id. + 6 c. à café lait sec.    | 220             | 16,25         |
| Le 9 ...    | id. + 6 c. à soupe lait sec.   | 250             |               |
| Le 10 ...   | id.                            | 255             | 13,75         |
| Le 11 ..... | —                              | 325             | 11,25         |

L'apyrexie est restée en outre absolue pendant cette phase. Les mesures partielles de P. I. effectuées aux mêmes heures chaque matin, ont montré

une variation de l'élimination extra-rénale de l'eau, inverse de celle de la diurèse.

Nous avons vu que dans les conditions normales, l'élimination extra-rénale de l'eau dépasse notablement les besoins de la thermolyse. Quand la ration de protéines est augmentée, à partir des conditions diététiques normales, l'organisme garde la possibilité d'économiser sur la perspiration insensible une certaine quantité d'eau qui se trouve alors dérivée vers la voie rénale, permettant ainsi l'élimination de l'urée à un taux relativement bas, alors même que le taux de concentration maxima est loin d'être atteint.

Les combinaisons diverses de la perspiration insensible et de l'élimination rénale de l'eau expliquent ainsi dans les limites physiologiques des réactions différentes d'un sujet à l'autre.

Il nous semble que les effets du métabolisme des protéines sur celui de l'eau peut se schématiser de la façon suivante :

Du métabolisme des protéines résultent trois facteurs, qui chacun pour leur propre compte, interviennent dans le bilan de l'eau ; à savoir :

La combustion des protéines : chaleur et extra-chaleur provenant de l'A. D. S. ;

Les produits de désintégration provenant de ces combustions, l'urée en particulier ;

La part de protéines fixée par l'organisme.

Le premier de ces facteurs intervient en partie pour régler l'élimination de l'eau par voie extra-rénale ;

Le second, règle dans une certaine mesure la diurèse aqueuse ;

Le troisième contribue à fixer une partie de l'eau ingérée et à l'incorporer à l'édifice corporel.

Ces trois forces qui tendent à entraîner l'eau vers 3 voies différentes, s'exercent dans les conditions normales, avec une harmonie telle que les trois grandes fonctions, thermolyse, excrétion, croissance se trouvent assurées.

Expérimentalement tous les déséquilibres que l'on peut réaliser, résultent de l'action prépondérante que l'on donne artificiellement à l'une d'entre elles, et entraînent alors une perturbation dans les fonctions que commandent les deux autres.

On peut augmenter la rétention d'eau de l'organisme par l'adjonction à la ration d'une substance hydrophile  $\text{ClNa}$  par exemple,

peut être même Na seul, et ainsi provoquer soit la fièvre, soit l'azotémie.

On peut augmenter les besoins thermolytiques en ajoutant à la ration une ration calorique non protéinique, tel le sucre.

On peut enfin augmenter l'élimination rénale de l'eau par l'absorption d'urée, d'extrait thyroïdien, et de ce fait troubler la thermolyse.

Cependant il ne faudrait pas croire que ces expérimentations réussissent avec une rigueur mathématique. Tous les organismes ne réagissent pas identiquement aux sollicitations.

Ainsi FINKELSTEIN, étudiant le rôle de l'urée dans la fièvre protéinique, fait l'expérimentation suivante :

Enfant de 4.300 grammes, soumis pendant 2 jours à un régime hypocalorique contenant 5 % d'urée, l'enfant perd du poids, la diurèse se maintient élevée, la perspiration diminue.

|                      | Régime                       | Poids | Perspirat. | Urines | θ° |
|----------------------|------------------------------|-------|------------|--------|----|
| 1 <sup>er</sup> jour | Eau 450. Sucre 5 %. Urée 5 % | — 350 | 400        | 550    | 37 |
| 2 <sup>e</sup> jour  | id. id.                      | — 250 | 250        | 475    | 37 |

Le 3<sup>e</sup> jour, l'enfant reçoit, dans la première moitié de la journée, en plus de la ration de la veille, 1/2 % de protéines, la ration toutefois reste très hypocalorique.

Sous l'effet de ce régime, la perspiration se relève sans toutefois atteindre un chiffre suffisant étant donné les besoins de la thermolyse, car probablement du fait de l'action diurétique de l'urée, l'élimination rénale de l'eau demeure à un taux élevé.

3<sup>e</sup> jour, 12 premières heures (chiffres ramenés à 24 h.)

|                                                       | Poids | Perspiration | Urines | θ° |
|-------------------------------------------------------|-------|--------------|--------|----|
| Eau 450. Sucre 5 %. Urée 5 %. Protéines 2 1/2 % ..... | — 400 | 500          | 390    | 40 |

Dans la seconde moitié de la journée, on supprime le régime précédent que l'on remplace par : du lait de vache coupé, additionné de 8 % d'H. C. La diurèse ne se modifie pas sensiblement, la perspiration tombe, mais l'élimination extra-rénale de l'eau reste presque suffisante pour assurer la thermolyse et la température revient vers la normale.

3<sup>e</sup> jour, 12 dernières heures (chiffres ramenés à 24 h.).

|                                                          | Poids | Perspiration | Urines | θ° |
|----------------------------------------------------------|-------|--------------|--------|----|
| Eau 450. Soit 2/3 de lait additionné de 8 % d'H. C. .... | + 25  | 200          | 400    | 38 |

Le 4<sup>e</sup> jour, le régime précédent est maintenu, le volume de la diurèse diminue notablement, la perspiration s'élève très légèrement, et assure complètement la thermolyse. La température revient à la normale, le poids augmente.

|                                                    | Poids | Perspiration | Urines | 60 |
|----------------------------------------------------|-------|--------------|--------|----|
| Régime 540 cmc., 2/3 de lait + 80 %<br>d'H. C..... | + 200 | 220          | 130    | 37 |

Dans cette observation, bien que le taux de l'urée sanguine n'ait pas été recherché pendant la période critique, il apparaît nettement, étant donné le maintien du volume de la diurèse, que la fonction d'excrétion a pris le pas sur la fonction de thermolyse.

L'observation suivante empruntée au Service de M. RIBADEAU-DUMAS en est un exemple semblable.

Le volume de la diurèse n'a pas été noté. Cependant étant donné le chiffre élevé de la fièvre et de la déshydratation, il est à présumer que la fonction rénale d'excrétion de l'urée s'est effectuée sinon en totalité du moins en grande partie.

S... Fernand, 2 ans, eczémateux, 10.000 grammes.

Régime : lait caillé 200, bouillon de légume et foie de veau, 40 grammes, fromage blanc 4 cuillerées à soupe, lait Montblanc 300 grammes, soit au total 500 grammes.

On ajoute à cette ration alimentaire 15 grammes d'urée.

|                            | Poids  | 60      |
|----------------------------|--------|---------|
| 1 <sup>er</sup> jour ..... | 10.800 | 37      |
| 2 <sup>e</sup> jour .....  | 10.500 | 38-38,8 |
| 3 <sup>e</sup> jour .....  | 9.900  | 39      |

Le 4<sup>e</sup> jour, le régime comporte 1 farine lactée, 2 biberons de lait, 2 bouillies. En outre l'enfant reçoit tant par la bouche que par injection et goutte à goutte rectal plus de 500 cmc. de sérum glucosé.

En 48 heures la température revient à la normale. En 4 jours la réparation pondérale est complète.

FINKELSTEIN rapporte d'autres observations semblables dans lesquelles, l'élimination uréique se fait à un taux variable pendant la période de fièvre.

L'auteur fait remarquer que la fièvre, consécutive à l'absorption d'urée, n'apparaît que lorsque le régime comporte des protéines, et pour cette raison il donne à cette hyperthermie, le nom de fièvre uréo-protéique.

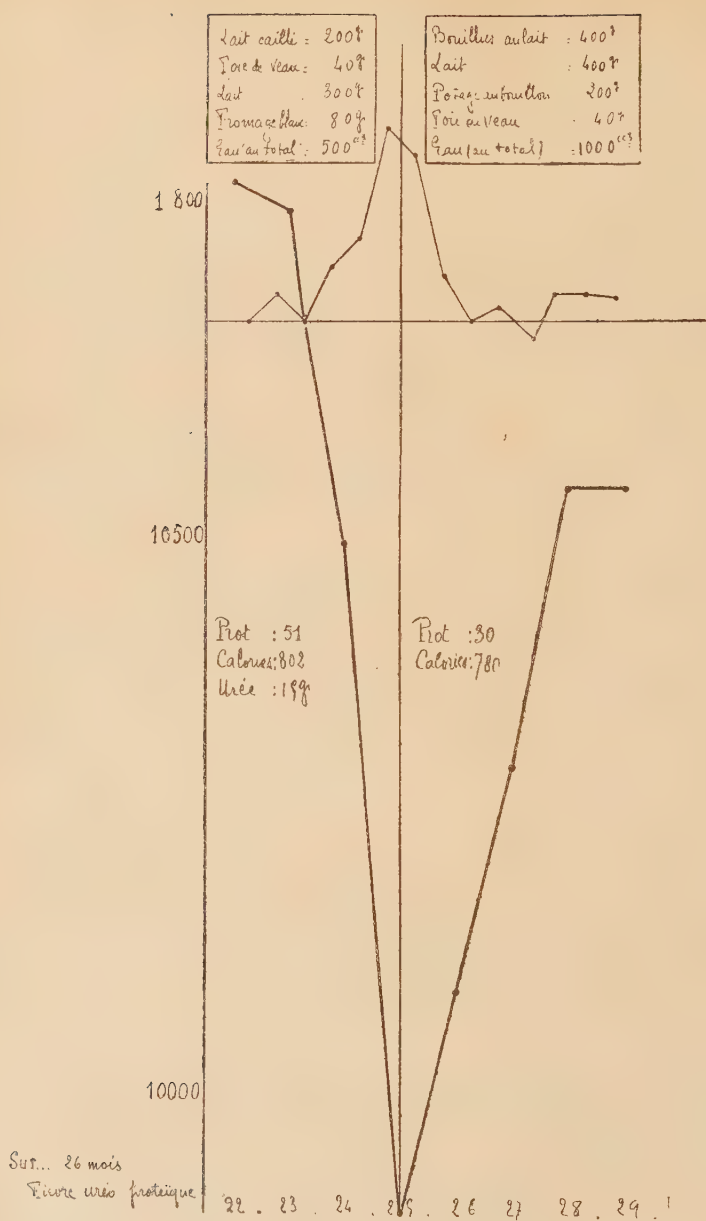


FIG. 5.

Il faut d'autre part noter que cette dérivation de l'eau vers la voie rénale, aux détriments de la thermolyse ne peut être reproduite constamment et indistinctement chez tous les sujets.

Ainsi, dans deux cas nous avons tenté des expérimentations analogues aux précédentes. Dans un cas nous avons repris l'expérience de l'urée, dans un autre nous avons essayé l'action de l'extrait thyroïdien.

Ab..., 6 mois, 4.300 grammes.

Régime : 712 calories environ, 700 cmc. de liquide, bouillie de crème de riz tournésolée avec 8 grammes de poudre de lait à chaque biberon.

Pendant les 3 jours précédents l'expérimentation, la diurèse oscille entre 100 et 150 cmc. à une concentration uréique de 20 à 25 ‰. Etant donné le taux élevé de celle-ci, on pense qu'en ajoutant une petite quantité d'urée au régime, on forcera en quelque sorte la diurèse aux détriments de la P. I. avec apparition d'une fièvre uréo-protéinique. Il n'en est rien.

|                                        |                                                                                            | Volume | ‰    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 7. Régime antérieur +<br>6 gr. d'urée. | Concentration sur les urines<br>recueillies de 3 en 3 h.,<br>oscille entre 24 et 26 gr.25. | 245    | 37,5 |
| 8. id.                                 | id.                                                                                        | 250    | 37,3 |

Un dosage d'urée sanguine donne alors le chiffre de 1,25. On cesse pour cette raison, l'administration d'urée.

Dans ce cas la diurèse a bien augmenté un peu sous l'effet diurétique de l'urée ; toutefois, elle n'a pas été suffisante à assurer l'excrétion régulière de celle-ci, tandis que le volume d'eau éliminé par voie extra-rénale suffisait à assurer la thermolyse.

Pa..., 6 mois, 6.000 grammes.

Cet enfant ayant fait des chutes de poids considérables au cours d'infections antérieures, est au régime hyperprotéiné comprenant crème de riz tournésolée 140 + 1 cuillerée à soupe de lait sec. En 10 jours il a pris 800 grammes.

Pendant cette période la diurèse oscille entre 200 et 255 cmc. à une concentration uréique variant de 12 à 16 ‰. On donne pendant 2 jours 0 gr. 20 d'extrait thyroïdien, puis les 2 jours suivants IV gouttes de thyroxine. La diurèse s'élève quelque peu.

|             |                      | Urines | Conc. ur. | Poids |
|-------------|----------------------|--------|-----------|-------|
| Le 11 ..... | 0,10 extr. thyroïd.  | 325    | 11,25     | 10    |
| Le 12 ..... | id.                  | 150    | 16,50     | + 100 |
| Le 13 ..... | II gouttes thyroxine | 275    | 14,50     | + 25  |
| Le 14 ..... | IV —                 | 300    | 11,25     | + 50  |
| Le 15 ..... | Pas de thyroxine     | 20     | 12,5      | — 45  |

Uttérieurement la courbe de poids qui pendant cette période avait marqué un léger ralentissement reprend à une moyenne de 50 grammes par jour.

L'augmentation du volume de la diurèse a été très faible. A aucun moment le métabolisme de l'eau ne s'est trouvé perturbé à u point que la fonction de thermolyse soit devenue insuffisante.

Habituellement l'extrait thyroïdien agit sur la diurèse, l'augmente dans des proportions parfois considérables.

Le mécanisme intime de cette action est encore mal précisé, toutefois la drogue paraît agir surtout sur les réserves d'eau des espaces intercellulaires, et particulièrement sur les masses d'eau retenue en excès à la faveur de certains régimes carencés ou déséquilibrés.

Cette notion tendrait à confirmer l'hypothèse que nous avons formulée au sujet de cet enfant, à savoir que l'accroissement pondéral déterminé par le régime hyperprotéiné a correspondu à une réparation, à une croissance tissulaire vrai, non à une rétention hydrique passive. La continuation de l'accroissement pondéral pendant les jours suivants notre expérimentation, ainsi que l'ascension continue de la courbe, malgré le retour à un régime normal contribue, nous semble-t-il, à rendre vraisemblable notre hypothèse.

Quoi qu'il en soit ces différentes observations viennent confirmer l'opinion de nombre d'auteurs (FINKELSTEIN, LEREBoullet, DEBRÉ) sur la fièvre alimentaire. L'apparition de celle-ci, en partie conditionnée par la teneur du régime en protéines, est aussi subordonnée à des prédispositions individuelles.

L'enfant Abr... s'est montré peu sensible à l'action diurétique de l'urée. Celle-ci ayant atteint dans le sang. le taux de 1 gr. 25 le 2<sup>e</sup> jour de l'expérimentation sans que la diurèse et le débit uréique aient notablement augmenté.

Il est toujours assez hasardeux de conclure de l'expérimentation à la pathologie. Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer de fièvre de lait sec vraie (c'est-à-dire de fièvre survenant pour une dilution de lait sec normale, bien supportée par les enfants normaux).

SCHAEFFER, à propos de la physio-pathologie de cette fièvre, conclut au rôle probable du rein, ou d'une façon plus générale, au volume d'eau obligatoire pour la fonction uréo-sécrétoire — et pense que le

pouvoir de concentration uréique du rein, plus ou moins élevé suivant les cas, conditionne la parfaite tolérance du régime, ou au contraire, explique l'apparition de la fièvre.

On peut se demander aussi, si la prépondérance de l'élimination rénale de l'eau, qui rend déficitaire, l'élimination par perspiration, et de ce fait, engendre l'hyperthermie, n'est pas la conséquence de l'action diurétique de l'urée, action dont le degré est variable suivant les sujets.

On sait que la fièvre de lait sec a pour principales caractéristiques (LEREBOULLET, DEBRÉ, LELONG) :

Son apparition après une période de latence de 2-3-4 jours après le début de la mise au régime. Cette période, variable suivant les sujets, est aussi variable avec le lait sec employé, et dépend vraisemblablement de la teneur de celui-ci en protéines (LEREBOULLET, CHABRUN).

L'hyperthermie qui avec quelques symptômes résultant de la soif, résume à elle seule toute la symptomatologie.

En effet la croissance pondérale continue de s'effectuer normalement.

Enfin, bien que celle-ci n'ait jamais été suivie avec précision à notre connaissance, la diurèse paraît se maintenir à un taux normal.

Autrement dit dans la fièvre de lait sec.

Le bilan de l'eau fixé par l'organisme pour sa croissance est positif.

L'élimination rénale de l'eau paraît s'effectuer normalement.

Seul le bilan de l'eau de perspiration est inférieur à la normale, aux besoins de la thermolyse.

Nous pensons qu'il y aurait intérêt, dans les cas de fièvre de lait sec, à vérifier les faits suivants :

Contrôler le taux de l'urée sanguine pendant la période de latence, et vérifier son augmentation progressive jusqu'à un maximum qui coïncide avec l'apparition de l'hyperthermie.

Etudier le volume de la diurèse et de la concentration uréique.

Suivre les modifications de la perspiration insensible avant, pendant et après la fièvre, lorsque l'apport en eau est augmenté.

En dehors de la période fébrile, lorsque la dilution du lait sec

n'est plus fébrigène, expérimenter l'action de l'urée sur la diurèse et sur la courbe thermique tout à la fois et essayer ainsi de mettre en évidence s'il y a vraiment abaissement du pouvoir de concentration du rein, ou s'il y a sensibilité particulière de l'organisme à l'action diurétique de l'urée.

*Effets sur la courbe pondérale des régimes hyperprotéinés.  
Importance de la combinaison sels-protéines.*

En diététique il est toujours indispensable de contrôler l'action d'un régime non seulement dans ses effets immédiats, mais aussi dans ses conséquences lointaines sur la courbe pondérale, lorsque ce régime est prolongé pendant un temps plus ou moins long. Dans la plupart des observations précédentes apparaissaient déjà les avantages et les inconvénients d'une ration trop élevée de protéines.

A vrai dire dans ces régimes artificiels il serait nécessaire d'étudier le métabolisme, non seulement en fonction des protéines ingérées, mais aussi en fonction des sels minéraux qui y sont associés.

RENÉ MATHIEU a expérimenté d'une façon très intéressante l'action diététique d'une combinaison de protéines et de sels alcalins. Il a bien voulu nous autoriser à rapporter ici quelques-unes de ses observations concernant le caséinate de soude (1).

Comme dans les observations précédentes concernant des régimes hyperprotéinés, on constate le plus souvent, pendant un temps plus ou moins long, une ascension pondérale particulièrement rapide. La ration protéinique normale au début, est augmentée progressivement afin de tâter la tolérance du sujet, et d'éviter ainsi les accidents qui pourraient être sérieux, d'hyperthermie ou de rétention azotée.

On remarque que jusqu'à un certain taux de protéines la diurèse augmente. Puis la ration continuant de s'élever, après avoir atteint un maximum, la diurèse diminue, la concentration uréique se rapprochant de la concentration maxima, tandis que la perspiration s'élève jusqu'à des chiffres 2, 3 à 4 fois la valeur normale. Enfin sous l'influence de l'excès de sels alcalins du régime, on constate, ainsi que FÉCILLÉ, BLUM, AMBARD, CHABANNIER, l'ont décrit chez l'adulte sain, une augmentation considérable de l'excrétion chlorée. Etant

1. Cette préparation a été fournie par les établissements Wauder que nous devons remercier ici de leur obligeance.

donné l'action oedémateuse des sels de soude, généralement admise aujourd'hui, il est possible que l'accroissement pondéral anormalement intense, suivi d'ailleurs au bout d'un certain temps d'une chute brusque, massive, de plusieurs centaines de grammes en quelques jours, traduise une rétention hydro-sodée.

Par..., 4 mois, 5.000 grammes.

|                   |         |                   |         |              |         |              |       |              |       |        |
|-------------------|---------|-------------------|---------|--------------|---------|--------------|-------|--------------|-------|--------|
| 16   17           | 21   22 | 23   24           | 25   26 | 27   28      | 29   30 | 1   2        | 3   4 | 5   6        | 7   8 | 9   10 |
| Prot totale .. 34 |         | Prot totale .. 51 |         | Prot tot. 42 |         | Prot tot. 30 |       | Prot tot. 48 |       |        |
| Calc. 2680        |         | Calc. 3194        |         | Calc. 694    |         | Calc. 664    |       | Calc. 664    |       |        |



FIG. 6.

Nourri au lait de vache, à l'occasion d'une infection rhino-pharyngée manifeste des phénomènes digestifs d'intolérance à cette alimentation. On institue alors un régime composé de bouillie de crème de riz, tournesol, lai sec. Après une période de subinfection, pendant laquelle la croissance

demeure stationnaire, sous l'effet de ce régime l'enfant prend 600 grammes en une semaine.

Du 22 au 26 mai, on substitue à ce régime, un régime composé de crème de riz, de caséinate de soude représentant une ration sensiblement équivalente au point de vue protéines et calories. Le poids continue de s'élever avec la même rapidité (400 gr. en 3 jours.) La diurèse demeure au même taux volumétrique, mais on constate une augmentation considérable de l'excrétion chlorée. Du 26 mai au 4 juin, la courbe demeure stationnaire, malgré l'augmentation du régime en protéines. Par contre, la diurèse atteint un taux maximum de près de 80 cmc. par kilogramme. Du 4 au 7 juin, la ration de protéines est portée à 50 grammes par jour. L'accroissement pondéral reprend à raison de 100 grammes par jour. La diurèse diminue, l'excrétion uréique atteint la concentration maxima. La perspiration atteint un chiffre 3 fois plus élevé que précédemment. L'urée sanguine atteint 0 gr. 47 %.

Puis le 8, brusquement l'enfant présente des vomissements. L'expérimentation doit être suspendue. Le régime consiste pendant 24 heures en eau de riz, le 9 et le 10 en eau de riz avec une petite quantité de lait concentré. Malgré cela, le poids diminue de 600 grammes en 3 jours, et pendant 48 heures, la diurèse qui dépasse 100 cmc. présente une concentration uréique voisine de 30 % qui témoigne de la rétention azotée antérieure.

L'importance de l'élimination chlorée qui a atteint 8 gr. % au début de l'expérimentation, l'ascension pondérale exagérément rapide, suivie d'une chute de poids massive, prouve bien que dans ce cas il y a eu rétention hydrique, et que celle-ci a vraisemblablement été conditionnée par la rétention sodée.

En outre l'importance de l'excrétion uréique à un taux de 30 % vraisemblablement très voisin de la concentration maxima, n'a pas suffi à empêcher, étant donné l'oligurie relative, des phénomènes de rétention azotée.

Bes..., 11 mois, 7.000 grammes.

Hypotrophie légère.

Du 31 mai au 3, est soumis à un régime composé de crèmes de riz, sucre, lait sec en petite quantité, caséinate de soude à raison de 35 grammes par jour, soit 50 grammes de protéines par jour, et 649 calories. La diurèse se maintient à un taux élevé. L'élimination de l'urée atteint 20 %. Dans les premiers jours on note également une augmentation notable de l'excrétion chlorée (3 à 5 grammes %). Ultérieurement celle-ci reviendra à un taux normal. Du 4 juin au 9, la ration est augmentée, 64 grammes de protéines par jour, calories 707, après 3 jours de poids stationnaire brusquement augmentation de 200 grammes en 2 jours.

Pendant cette période la diurèse diminue : 30 cmc. par kilogramme.

L'élimination uréique se fait au taux de 35 à 40 %. La perspiration atteint le double de ce qu'elle était à la période précédente. L'urée sanguine

est de 0 gr. 57 %. Brusquement du 8 au 9, l'enfant perd 200 grammes. Cette chute de poids importante oblige à réduire la ration qui est ramenée à 22 grammes de protéines. En 24 heures, la perte de poids se sépare et la croissance reprend avec quelques oscillations quotidiennes.

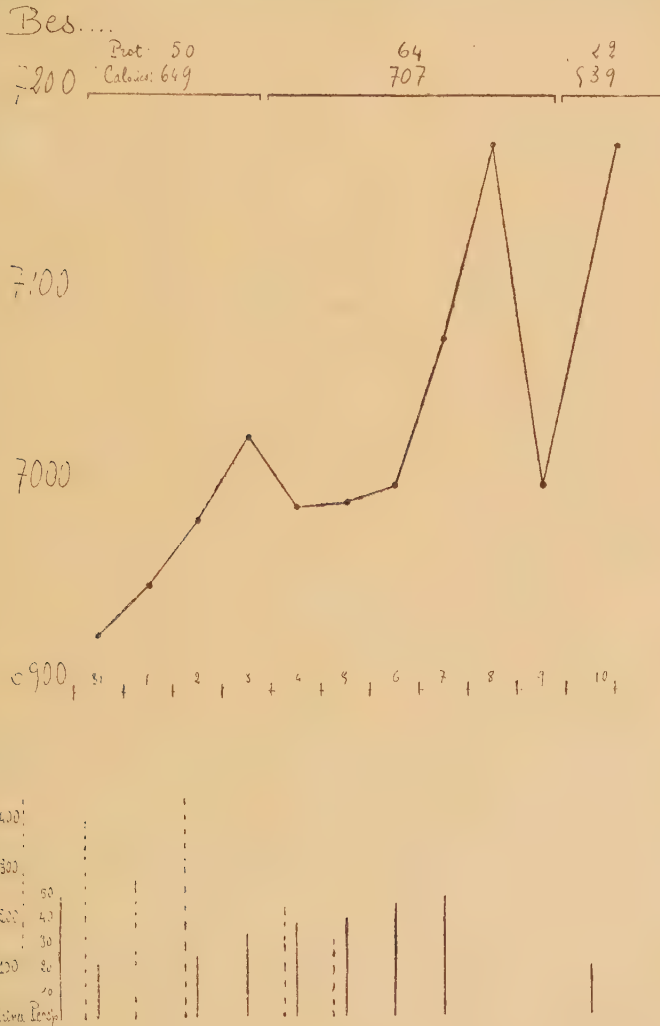


FIG 7.

Mad..., 3 mois, 3.500 grammes.

Cet enfant a tout d'abord été soumis à l'alimentation crème de riz, tournesol, lait sec, du 11 au 22, et moyennant une ration comportant ainsi 15 à 25 grammes de protéines a pris 800 grammes.

Puis du 22 mai au 7 juin, il reçoit une alimentation composée de crème de riz, lait sec, caséinate de soude. Du 22 au 30, protéine 25, calories : 376.

La diurèse se maintient à un taux élevé, de 100 cmc. par kilogramme.

L'élimination uréique est de 10 à 12 ‰. La courbe pondérale continue son ascension rapide. L'urée sanguine : 0 gr. 27 ‰. Du 31 au 3 : protéines 42, calories 444. La diurèse diminue, atteint environ 50 cmc. par kilogramme.

Mad....

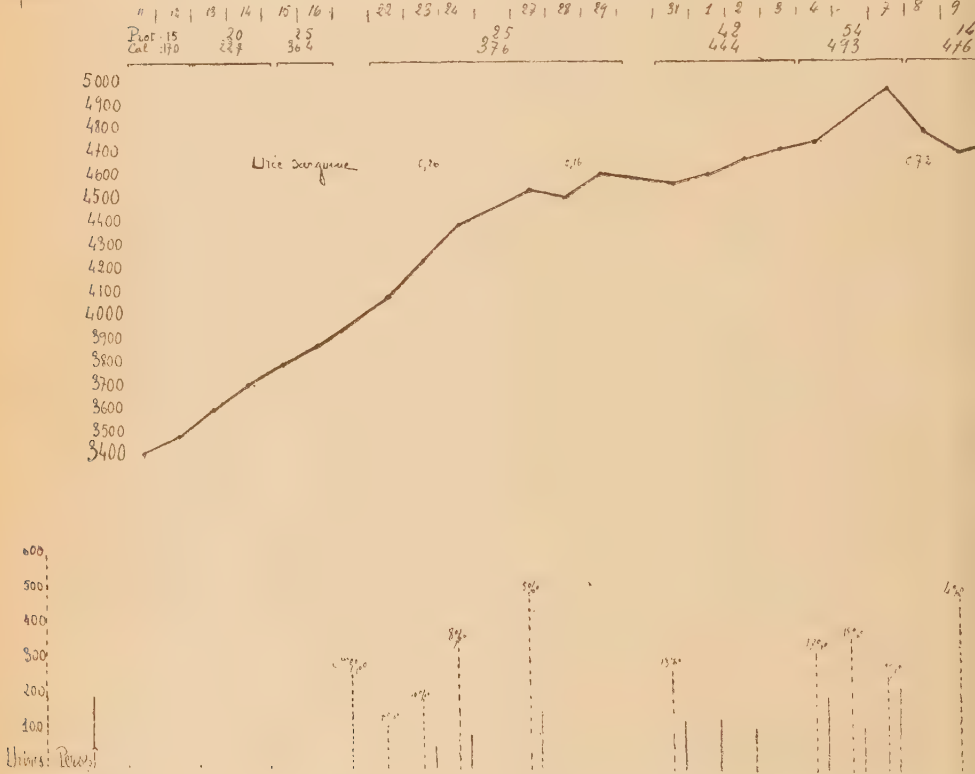


FIG. 8.

L'urée urinaire est de 13 à 15 ‰. Du 4 au 7 : protéines 54, calories 493. L'enfant tout d'abord augmente de poids, 250 grammes en 3 jours. La diurèse demeure volumétriquement égale à ce qu'elle était précédemment, mais, la concentration uréique atteint 23 grammes ‰, chiffre qui correspond vraisemblablement à la concentration uréique maxima, car l'urée sanguine atteint alors 0 gr. 72 ‰.

Puis brusquement l'enfant présente des vomissements. Pendant 24 heures une diète à l'eau de riz sucrée, l'administration de sérum de Ringer, n'empêchent pas une chute de poids de près de 300 grammes. Cependant à la fa-

veur de ce nouveau régime, continué par une alimentation normalement équilibrée, la diurèse se rétablit à un taux élevé (500 cmc. par 24 heures) et la croissance reprend. De même que dans les observations précédentes, on a constaté au début du régime caséinate de soude, une augmentation très marquée de l'excrétion chlorée qui a atteint jusqu'à 9 grammes ‰.

### CONCLUSIONS.

L'étude parallèle de la diurèse, de la courbe pondérale permet de tirer des conclusions pratiques de diététique en ce qui concerne les régimes hyperprotéinés.

Les régimes contenant une forte proportion de lait sec en dehors de leur grande digestibilité, ont l'avantage de permettre une croissance accélérée, utile lorsqu'ils agissent de réparer une hypotrophie conséquence d'une dyspepsie chronique, une perte de poids consécutive à une infection parentérale compliquée de troubles digestifs. Cet avantage est encore plus net lorsqu'on doit redresser les méfaits d'une alimentation déséquilibrée, trop exclusivement hydrocarbonée.

Mais il est facile avec de tels régimes de dépasser le but utile poursuivi. Insensiblement, on risque, en poursuivant trop longtemps semblable alimentation, de provoquer des augmentations pondérales qui ne sont plus en rapport avec une croissance véritable, mais avec des phénomènes de rétention hydrique, minérale, azotée.

Certes, le plus souvent un arrêt de croissance, des troubles digestifs, anorexie et vomissements en particulier, en même temps qu'ils témoignent de la « saturation » de l'organisme, obligent à revenir à une alimentation de composition et de valeur calorique plus normale.

Cependant lorsque ces troubles se manifestent il est souvent trop tard, et une chute de poids de plusieurs centaines de grammes vient démontrer ce que l'augmentation pouvait avoir de fictif.

Ces faits illustrent cette opinion exprimée par M. BARBIER sur la valeur des régimes en général. L'accroissement pondéral ne suffit pas à prouver le bien fondé d'un régime. L'avenir de l'enfant doit aussi et surtout être considéré.

Il nous semble que l'étude de la diurèse peut utilement renseigner sur la valeur de l'alimentation, et mettre en garde contre les excès d'une ration trop élevée en protéines. La diminution marquée du volume des urines, l'élévation du taux de la concentration uréique, doivent inciter à revenir à une alimentation plus normale.

La conclusion à laquelle nous arrivons en ce qui concerne les

régimes protéinés vient confirmer cette notion plus générale sur laquelle nous avons souvent entendu insister notre maître M. RIBADEAU-DUMAS. En diététique infantile, les régimes artificiels sont susceptibles de rendre les plus grands services. Quels qu'ils soient cependant, il n'y a jamais intérêt à les prolonger longtemps. Dès que possible il convient de revenir à une alimentation normale, variée et équilibrée.

---

## CHAPITRE V

### LA DIURÈSE DANS LES ÉTATS MORBIDES CHRONIQUES

---

Dans la très grande majorité des cas, les troubles du fonctionnement rénal relèvent ici d'un trouble général de la nutrition qui peut avoir son origine, dans des erreurs de diététique, dans une prédisposition constitutionnelle. Souvent l'une et l'autre de ces causes s'associent.

Au contraire, la lésion rénale primitive, essentielle est tout à fait exceptionnelle.

#### A. — Troubles de l'élimination dans les états chroniques en dehors des néphrites.

Ces troubles sont presque toujours liés à des états de rétention hydrique. Celle-ci peut résulter de rétention hydrosaline, peut être le fait d'une alimentation déséquilibrée, exclusivement hydrocarbonée, carencée. Dans beaucoup de cas l'élément constitutionnel paraît d'ailleurs jouer un rôle important.

Depuis longtemps déjà, alors que la pathologie de l'adulte portait à considérer l'œdème, la rétention hydrochlorurée, comme synonyme de néphrite hydropigène, les pédiatres considéraient que dans les anasarques du nourrisson, les lésions du rein n'étaient que bien rarement en cause.

RILLIEZ et BARTHEZ, parmi les premiers, insistent sur ce fait. HUTINEL à la même époque écrit à propos des œdèmes chez les nourrissons : « La plupart des observateurs ont cru à l'existence d'une néphrite caractérisée ou latente... Cependant la plupart des enfants que j'ai vus, ne se sont comportés à aucun moment comme s'ils avaient eu une néphrite. Ils n'ont jamais eu d'albumine... Ils ont guéri en quelques jours après une crise polyurique par un changement

d'alimentation. Nourris presque exclusivement de substances féculentes, pauvres en albumine..., ces enfants se trouvent forcément en état d'hypoalbuminose... Ils sont hydrémiques, du moins en apparence. »

MM. NOBÉCOURT, PAISSEAU, BARBIER et COMBY ont également montré, au cours de publications successives, la fréquence de ces faits.

REPELIN (Lille, 1911), TARA St. (Paris, 1912), dans leurs thèses, en rapportent de nombreuses observations.

Récemment, CATHALA (Congrès des pédiatres de langue française, 1929) a fait un exposé très complet et une remarquable mise au point de la question. On en trouvera dans cet ouvrage la bibliographie complète.

Aussi nous bornerons-nous du point de vue spécial de la diurèse à l'étude de quelques points particuliers.

Constitutionnels ou alimentaires, ces états présentent quelques points communs.

Cliniquement, la description que M. BARBIER donnait à une catégorie d'entre eux : les atrophiques florides par hyperminéralisation résultant d'une alimentation trop exclusive ou trop prolongée au lait de vache), s'applique assez généralement à tous :

Même faux embonpoint, qui d'ailleurs ne trompe pas dès que l'on a le contrôle de la balance. Le poids de ces enfants est en réalité inférieur à la normale. Même pâleur des téguments qui sont d'une teinte cireuse. Même infiltration, sorte d'œdème élastique, rénitent ne gardant l'empreinte du doigt qu'après une pression prolongée, et que l'on apprécie bien, ainsi que nous l'a montré souvent notre maître M. RIBADEAU-DUMAS, par le plissement de la peau au niveau de certaines régions où elle est normalement très fine et très mobile sur le tissu cellulaire sous-jacent; au dos de la main par exemple. Infiltration qui donne une sensation bien différente de celle du turgor normal.

Hypotonie et autres troubles divers, sur lesquels nous n'insistons pas et qui témoignent d'un retard du développement.

Ces états qui, développés au maximum, réalisent alors de véritables œdèmes, se caractérisent en outre par une instabilité pondérale en rapport avec l'hydrolabilité. C'est cette particularité qu'expriment les appellations diverses, de constitution dysosmotique (LESAGE), hydropique (CZERNY), paratrophie hydrolabile (FINKELSTEIN).

Ce trouble de l'osmorégulation, ainsi que le fait remarquer CA-

THALA est encore plus caractéristique que la rétention elle-même. C'est lui qui, même en dehors de toute variation pondérale, par le simple déplacement de l'eau des tissus, des humeurs, vers les mailles du système lacunaire est responsable de la constitution brusque des œdèmes. Ce phénomène qui s'observe quelquefois chez l'adulte est attribué par AMBARD à une variation brusque du point isoélectrique des albumines. Quoi qu'il en soit ces faits montrent ainsi que l'a dit M. ACHARD, que dans les états de rétention hydrique, tout ne se borne pas au bilan des entrées et des sorties.

Ces notions amènent à quelques considérations au sujet de la diurèse chez ces sujets. Si dans quelques cas les rétentions se constituant rapidement, se marquent par une oligurie accentuée, le plus souvent, lente à se constituer, elles n'entraînent pas de modification appréciable du volume de la diurèse. Celle-ci variable d'un sujet à l'autre, suivant le taux de la perspiration insensible ne permet guère de conclure au bilan de l'eau. La rétention chlorurée est loin d'être la cause unique de ces rétentions hydriques. Mais le cas échéant il serait impossible d'établir le bilan des chlorures par le seul dosage effectué sur les urines. Etant donné le faible taux des rétentions quotidiennes, les résultats obtenus varieraient dans les limites des erreurs possibles. En outre la technique habituelle du dosage des chlorures, comportant essentiellement le dosage du Cl, ne permet l'évaluation exacte des échanges chlorurés, que lorsque Cl et Na sont éliminés parallèlement.

Pour toutes ces raisons, l'étude de la diurèse dans ces états n'est intéressante que sous certaines conditions : Evolution brusque des œdèmes, soit spontanément, soit à la faveur d'un régime correctif; apparition également brusque de troubles digestifs, de diarrhée, qui alors témoigne, croyons-nous, d'une réaction de l'organisme devant suppléer à l'insuffisance de la fonction rénale, beaucoup plus que d'une intolérance digestive primitive.

Suivant le facteur essentiel qui conditionne la rétention on peut distinguer :

- 1° Les rétentions en rapport avec une hyperminéralisation.
- 2° Les rétentions en rapport avec un régime exclusivement hydrocarboné; des phénomènes de carence diverses, avitaminose B en particulier, pouvant dans ces cas intervenir, en même temps que l'insuffisance de l'apport en albumine.
- 3° Les rétentions en rapport avec un trouble du métabolisme de l'eau, primitif ou constitutionnel.

## 1. ETATS RELEVANT DE RÉTENTIONS MINÉRALES.

Ils répondent à l'atrophie floride décrite par M. BARBIER. Nous les avons étudiés précédemment. Nous rappellerons seulement ici que la diète hydrique a pour conséquence une crise diurétique, marquée par une augmentation tout à la fois du volume de la diurèse et du débit des sels minéraux.

Pendant cette mise à la diète hydrique qui constitue en quelque sorte une cure de diurèse, le poids s'effondre le plus souvent de plusieurs centaines de grammes et cette chute de poids est le corollaire de la fonte de véritables œdèmes.

Moins souvent, d'emblée, malgré la diète hydrique le poids s'élève. Il ne s'agit plus dans ce cas d'atrophie floride, de rétention hydro-minérale, mais d'atrophie avec déshydratation et rétention saline seule, correspondant à ce que le même auteur avait désigné sous le nom d'atrophie avec consommation. Cette conception de deux états très différents quant à leur aspect clinique, résultant cependant l'un et l'autre de rétentions salines, n'apparaît que plus vraisemblable à la faveur des notions récentes concernant la rétention chlorée sèche.

Il est intéressant de noter que PIERRA, étudiant l'élimination chlorurée au cours des infections de la première enfance, constatait déjà la rétention chlorée, et faisait remarquer que dans ces états morbides, il n'y avait pas parallélisme entre l'augmentation de poids et la rétention minérale.

Les rétentions hydrochlorurées, à développement et à rétrocession rapides, s'opposent aux états de rétention par alimentation hydrocarbonée (MEYER).

## 2. ETATS DE RÉTENTION CONSÉCUTIFS AUX RÉGIMES HYDROCARBONÉS, HYPOPROTÉINÉS.

Il est rare que l'effet des régimes hydrocarbonés soit aussi brusque que dans l'observation de NIEMANN (cité par MEYER) où le taux de la diurèse diminuait de plus d'un tiers par le simple effet de l'adjonction au régime de 45 grammes de lactose.

Le régime exclusivement hydro-carboné peut laisser subsister une diurèse volumétriquement normale. Les hydrates de carbone ne déterminent que de faibles besoins thermolytiques. Du fait de la réduction de la perspiration insensible, l'élimination rénale de l'eau n'est pas modifiée malgré la rétention hydrique quotidienne.

En France, les véritables œdèmes dus aux farines sont relativement rares, aussi croyons-nous pouvoir en rappeler quelques exemples.

MOURIQUAND et RABAT rapportent l'observation d'une enfant de 22 mois, soumise depuis l'âge de 17 mois à une alimentation essentiellement composée d'hydrate de carbone et de bouillon de légumes non salé. L'anasarque que présente alors l'enfant ne s'accompagne d'aucun symptôme de lésions rénale ou cardiaque.

A la suite d'une nouvelle restriction du régime, véritable diète qui ne comporte plus que du bouillon de légumes non salé, l'œdème augmente, en même temps que le volume des urines diminue, et qu'une diarrhée survient.

Sous l'effet d'un régime normalement protéiné (lait coupé d'un tiers d'eau de riz) et de l'absorption de 0,05 de théobromine, la diarrhée cesse, les œdèmes fondent, l'enfant perd 1.200 grammes en 10 jours, en même temps qu'une polyurie s'établit.

Ultérieurement, on fit absorber à cette enfant 12 grammes de sel par jour, et l'on constata alors une reprise des œdèmes, de la diarrhée, de l'oligurie.

Cette observation qui réalise essentiellement un exemple d'œdème par insuffisance d'apport en protéine, montre bien en outre, le rôle de la tendance constitutionnelle chez certains sujets. L'épreuve de la chloruration a montré par la suite la tendance de l'enfant aux rétentions hydrochlorurées. Elle montre également la concordance entre l'insuffisance de l'élimination rénale, et l'apparition de diarrhée.

MM. RIBADEAU-DUMAS, MATHIEU, MAX LÉVY, ont rapporté une observation d'anasarque d'origine alimentaire dans laquelle l'hypoprotéïnémie a été confirmée par des dosages.

Il s'agit d'une enfant de 3 ans qui, à la suite de troubles digestifs répétés, a été mise de 29 à 36 mois à des régimes de plus en plus sévères, et exclusivement hydrocarbonés. Les œdèmes sont énormes, s'accompagnent d'ascite. Il n'existe aucun signe de lésion rénale ni cardiaque.

L'examen du sang met en évidence une diminution importante du taux des albumines totales (3 gr. 6) et un abaissement du rapport  $\frac{\text{sérine}}{\text{globuline}}$  = 1,21 au lieu de 1,5 à 2,3 comme normalement.

L'enfant présentant une diarrhée abondante, en même temps que de l'oligurie, un traitement purement symptomatique de la diarrhée est tout d'abord institué. L'oligurie persiste, la diarrhée cesse, l'anasarque augmente d'une façon foudroyante.

Le régime modifié est alors composé de yaourt, foie de veau, fromage, légumes verts, vitamine B et D.

La diurèse passe de 150-200 à 725 grammes, l'enfant perd 2.900 grammes en 9 jours.

Nous retrouvons dans cette observation, ainsi que dans la précédente, l'interdépendance relative qui unit le fonctionnement rénal et celui de l'appareil digestif.

Chez ces sujets, à la faveur d'une erreur de diététique (dans une autre observation de RENÉ MATHIEU, spontanément), il paraît exister non seulement un trouble dans la répartition de l'eau, mais aussi une perturbation dans son mode d'élimination normal. Il semble que parvenu à un degré maximum de rétention hydrique, l'organisme, à défaut de la voie rénale, s'expurge brusquement par la voie intestinale. Nous retrouverons dans l'étude des états morbides aigus, cette répercussion sur l'intestin de l'insuffisance de la fonction excréto-sécrétoire.

La constatation d'une hypoprotéinémie dans l'observation précédente amène M. RIBADEAU-DUMAS à rapprocher ces états de la néphrose lipidique, sans préjuger toutefois de leurs étiologies respectives.

GAUVAERTS, sans se prononcer sur la relation de causalité qui s'établit entre l'œdème et les modifications humorales, constate leur coexistence. L'œdème s'accompagne toujours :

- soit d'un abaissement du taux des protéines du sérum ;
- soit d'un abaissement de leur tension osmotique.

Dans l'observation de M. RIBADEAU-DUMAS, étant donnée l'absence d'albumine dans le régime, il était bien à supposer que l'hypoprotéinémie n'avait pas d'autres causes.

Nombre d'auteurs allemands étudiant les œdèmes consécutifs à des régimes hydrocarbonés mettent directement en cause dans la production de ces œdèmes, l'insuffisance de l'apport en protéines. RÜBNER, FORSCHER, VERSAMLUNG, NAUHEIM ont montré qu'un minimum d'azote était nécessaire au maintien de l'équilibre. KOHMANN a pu reproduire expérimentalement des œdèmes chez l'animal, par simple privation d'albumine.

Il est d'ailleurs fort instructif chez ces sujets de contrôler le bilan azoté, lors du changement de régime. Le taux considérablement élevé de la fixation azotée témoigne en quelque sorte des besoins de l'organisme en protéines.

Nous rappelons à cette occasion cette observation de WILLEMIN :

Du... Guy, 9 mois, 8.000 grammes.

Présente une dyspepsie en rapport avec une alimentation farineuse exclusive. Etat de sub-œdème.

L'enfant est mis à un régime protéiné. Les 2 premiers jours, chute de poids de 200 grammes, en rapport avec la fonte des œdèmes.

La ration augmentée comporte 56 grammes de protéine, soit 7 grammes de protéines par kilo de poids.

L'utilisation digestive atteint 89 % des protéines ingérées.

Le taux des protéines fixées par l'organisme est de 56 % de la ration.

Il est fort possible également que dans les œdèmes des farineux l'insuffisance de l'apport en protéines ne soit pas le seul facteur en cause. L'insuffisance de la ration en minéraux intervient peut-être également. On sait le rôle que jouent ceux-ci, notamment le Na Cl dans le métabolisme azoté (TERROINE). Il serait curieux de constater que l'insuffisance de ce sel dans la ration peut être indirectement facteur d'œdème de carence par le trouble que son absence apporte dans le métabolisme azoté.

Enfin, l'enfant dont M. RIBADEAU-DUMAS rapportait l'observation reçut en même temps qu'un régime fortement protéiné des doses élevées de vitamines B. et D. Sans doute la carence en vitamine B qui comporte les régimes exclusivement farineux intervient-elle dans la production des œdèmes.

Mme RANDOIN a constaté lors de l'évolution des œdèmes bérubériques des modifications humorales analogues à celles des œdèmes farineux ; à savoir abaissement des protéines totales du sérum, abaissement du rapport  $\frac{\text{sérine}}{\text{globuline}}$ .

### 3. ETATS DE RÉTENTION CONSTITUTIONNELS.

Chez certains sujets, la cause essentielle de la rétention paraît bien être un trouble primitif, constitutionnel.

L'eczéma en est l'expression la mieux caractérisée. CATHALA en rapproche l'érythrodermie desquamative. A côté de ces états prennent place une catégorie de sujets qui, pour ne pas présenter de dermatose, n'en affectent pas moins avec les précédents d'étroites ressemblances. Etant donné que chez eux le phénomène fondamental est le trouble dans l'élimination et la répartition de l'eau ; nous les rangerons sous le terme emprunté en partie à FINKELSTEIN, d'hydrolabiles.

*L'eczéma.* — Dans une observation précédente (Mén...) nous avons

mis en évidence chez un enfant atteint d'eczéma suintant les perturbations de la diurèse et de la perspiration insensible ; le dérèglement même de ces fonctions sous l'effet d'ingestions supplémentaires d'eau.

Nous mentionnons seulement sans les rapporter en détail les cas suivants, la diurèse n'ayant pu être exactement contrôlée.

Grand..., eczéma floride, suintant, apyrétique soumis au régime crème de riz tournesolée, lait sec.

La concentration uréique varie très peu autour de 25 gr.  $\text{‰}$ . Etant donné, d'autre part, le chiffre élevé de perspiration horaire (20 à 27 gr.), il est presque certain que la diurèse est ici à un taux volumétrique assez bas.

Sak..., eczéma, dérèglement thermique.

Pendant une période de 15 jours, la température de l'enfant, prise toutes les 3 heures indique un dérèglement thermique assez curieux. Le maximum de la fièvre apparaît vers le milieu de la nuit, 2 à 4 heures du matin, au contraire le minimum correspond au milieu de la journée. L'oligurie est marquée. D'un jour à l'autre l'enfant présente des écarts de poids considérables, 100 grammes et plus.

Sous l'effet de quantités considérables de sérum glucosé (500 par jour à plusieurs reprises), la diurèse se relève, la température se stabilise.

Dans deux autres observations nous avons remarqué chez des eczémateux la coexistence d'une oligurie très accentuée et de troubles hyperthermiques.

Ainsi chez l'eczémateux la diurèse est à un taux habituellement inférieur à la normale. Cela tient croyons-nous à ce que, en dehors même de l'existence fréquente de troubles digestifs, de diarrhée en particulier, l'élimination extra-rénale de l'eau, la perspiration est supérieure à la normale. Celle-ci comporte en effet non seulement la perspiration insensible, mais le suintement de la dermatose. Tous les auteurs qui ont pratiqué des mesures suivies de perspiration (LEVINE, WILSON, MEYER) font remarquer que la perte du poids horaire varie du simple au double et même davantage, en cas d'agitation du sujet et surtout de sudation. Le suintement continu d'un eczéma floride équivaut largement à une transpiration abondante.

J. MEYER, d'accord avec les auteurs précédents, considère que chez les sujets normaux la perspiration horaire mesurée sous certaines conditions de jeûne relatif, est tellement constante qu'elle peut permettre d'évaluer avec assez de précision le métabolisme de base. Chez les eczémateux au contraire le chiffre varie dans de grandes proportions d'un jour à l'autre.

De même l'élimination rénale de l'eau peut subir chez ces sujets des variations considérables. Elle peut être extrêmement réduite. Cette éventualité a été depuis longtemps remarquée. L'oligurie, l'anurie presque absolue fait partie du syndrome pâleur-hyperthémie que présentent si souvent les eczémateux à l'hôpital et coïncide avec une chute de poids massive. Dans une de nos observations celle-ci, de 500 grammes en 24 heures représentait le  $\frac{1}{10}$  du poids. En même temps on observe un dessèchement de la dermatose.

En pareil cas, le syndrome est identique à celui des nourrissons opérés (Thèse d'ARMINGEAT), et de même que celui-ci, paraît relever grandement de la déshydratation. Mais cette déshydratation constitue-elle le phénomène initial, primitif, des troubles constatés ? En tout cas dans une de nos observations, l'administration d'eau lors d'une hyperthermie brusque avec perte de poids, a réhydraté l'enfant, ramené la température à la normale, et secondairement rétablit la diurèse. Ainsi dans les cas de brusque déshydratation chez les eczémateux, la seule réhydratation peut suffire à enrayer le déséquilibre. Dans les accidents post-opératoires avec pâleur-hyperthermie, chute de poids massive que présentent si souvent les nourrissons, dans le coup de chaleur simple, dont M. MARFAN a rapporté une observation aujourd'hui classique, la réhydratation pure et simple peut avoir les mêmes heureux effets. Il n'en est pas toujours ainsi, une brusque déshydratation, peut déclencher des perturbations dans le domaine circulatoire, dans l'équilibre acido-basique qui peuvent ne plus être réversibles, par la réhydratation au moyen d'eau pure.

Un point particulier distingue cependant les eczémateux des nourrissons opérés, ou victimes d'un coup de chaleur. Chez ces derniers, les accidents graves ne se produisent qu'une fois les réserves épuisées. Le symptôme précurseur, est une chute de poids importante. Chez l'eczémateux, comme chez tous les enfants en état de rétention hydrique, on peut considérer avec SCHAEFFER que l'eau immobilisée dans les tissus sous forme d'œdèmes, ne vaut pour les besoins de l'organisme qu'autant qu'elle peut être mobilisée. Ce fait expliquerait peut-être les légers dérèglements thermiques sans modifications pondérales que l'on observe si souvent chez les eczémateux. Pourtant dans les états graves avec hyperthermie, l'effondrement pondéral qui peut atteindre plusieurs centaines de grammes dans la journée, est la règle chez les eczémateux, et l'enfant passe brusquement d'un état voisin de l'œdème à un état de déshydratation extrême.

Fait d'observation moins banale et que nous nous proposons de reproduire le cas échéant, la diurèse chez l'eczémateux paraît susceptible d'atteindre sinon spontanément, du moins par un procédé simple, un taux absolu et relatif anormalement élevé. Nous rappelons que dans l'observation de M..., le taux des urines a dépassé 80 % de la quantité d'eau ingérée. La polyurie consécutive à l'absorption d'eau à jeun, a réalisé une véritable déshydratation.

Ainsi dans l'eczéma, le trouble fondamental, qui est un trouble du métabolisme de l'eau se manifeste à la fois :

par une tendance de l'organisme à la rétention;

par une perturbation, non seulement dans la répartition, de l'eau dans l'organisme mais dans son mode habituel d'élimination.

La tendance à la rétention est le phénomène dominant dans les eczémas. C'est lui qui donne à ces sujets l'aspect pseudo-floride. La dermatose n'en est que la manifestation locale, au niveau de la peau, et réalise elle-même une voie d'élimination de l'eau qui n'est pas négligeable. Les modifications humorales, l'hypoprotéinémie que MM. RIBADEAU-DUMAS et MAX LÉVY (Thèse de DELAFFOND) ont mises en évidence, dans l'eczéma conduisent tout naturellement à une diététique particulière ; le régime hyperprotéiné. Celui-ci a souvent les meilleurs effets sur la croissance de ces malades. Il demande toutefois, étant donnés les troubles de l'élimination rénale, à être contrôlé dans ses effets, par l'étude suivie de la diurèse et principalement de l'élimination urémique.

La perturbation dans les modes habituels de l'élimination de l'eau est une caractéristique complémentaire de la rétention, et est vraisemblablement responsable des accidents graves que l'on voit survenir chez les eczémateux.

C'est le rapport anormal entre les différents composants du métabolisme de l'eau, élimination rénale et perspiration insensible, la part importante que prend également dans le bilan de l'eau des composants anormaux (suintement de la dermatose, diarrhée liquide, brusque et abondante) qui explique nombre de troubles observés chez ces sujets :

Variations de la dermatose suivant l'apport en eau ; ROCAZ observe que l'apport d'eau supplémentaire augmente l'exsudation.

J. MEYER signale qu'une cure de diurèse au moyen d'eau prise

à jeun, amène suivant le volume d'eau ingérée, une accentuation ou une diminution du suintement de la dermatose.

Dérèglement thermique sans modification pondérale, ou au contraire, variations de poids importantes d'un jour à l'autre, en dehors de toute hyperthermie.

Accidents d'hyperthermie, après applications intempestives de pommades imperméables sur des eczémas suintants, étendus.

Troubles digestifs : Nombre de diarrhées brusques, liquides survenant chez les eczémateux n'ont d'autre signification que l'élimination anormale par la voie intestinale d'un excès d'eau dont le rein est temporairement incapable de débarrasser l'organisme.

Pour toutes ces raisons, la diététique de l'eczéma du nourrisson est une des plus difficiles en thérapeutique infantile. Etant donnés les besoins en protéines plus élevés chez ces sujets que chez les enfants normaux, étant donnés les troubles de l'osmorégulation, la fréquence des troubles digestifs secondaires, il est nécessaire d'établir un régime pour chaque cas particulier. Plus la diathèse est grave, plus la marge de tolérance de l'organisme concernant la ration de protéines et d'eau est restreinte. On peut, croyons-nous, comparer l'instabilité de ces sujets à celle du diabète grave chez l'adulte. Dans celui-ci, des modifications légères dans la composition du régime alimentaire sont susceptibles soit d'augmenter la glycosurie, soit de provoquer l'acidose. De même dans l'eczéma, l'insuffisance de l'apport en protéines augmente les phénomènes de rétention hydrique. Un taux excessif d'albumine alimentaire risque de provoquer des troubles de l'excrétion uréique en même temps qu'une hyperthermie. L'insuffisance de la ration d'eau provoque facilement des phénomènes de déshydratation ; inversement l'apport d'eau en excès peut provoquer une augmentation de la diathèse ou même au contraire une déshydratation par déclenchement d'une polyurie exagérée.

*États d'hydrolabilité constitutionnelle.* — Ces états depuis longtemps connus et décrits tant en France qu'à l'étranger, sous des appellations diverses (LESAGE, FINKELSTEIN, BARBIER), répondent cliniquement aux principaux traits que nous avons rappelés à propos des états de rétention en général.

L'analogie entre ces états et l'eczéma est grande, à cette différence près toutefois que la dermatose exsudative fait ici défaut. Pour cette

raison peut-être, en l'absence de cette dérivation cutanée, les troubles digestifs réactionnels, la diarrhée sont peut-être encore plus fréquents.

Dans ces états, les troubles du métabolisme de l'eau, de l'élimination rénale, montrent une correspondance étroite avec les troubles digestifs, les phénomènes de dérèglement thermique, les modifications pondérales brusque.

RENÉ MATHIEU a rapporté une observation où l'interdépendance de ces troubles morbides apparaît nettement.

Il s'agit d'un enfant âgé de 9 mois, normal quant au poids, mais présentant un certain retard dans le psychisme et le tonus musculaire. Dans ses antécédents familiaux on note ce fait particulier : Trois cousins germains sont eczémateux. La croissance de ce sujet est irrégulière, entrecoupée de poussées œdémateuses, de diarrhée. Les différents épisodes suivants se succèdent :

Sous l'effet d'alimentation au lait de vache, le poids augmente d'une façon anormale. Pendant cette période, on note un œdème léger de la face, en même temps que de l'oligurie, et qu'une concentration élevée de l'urée urinaire (27 gr. ‰). Cette phase de rétention est brusquement arrêtée par l'apparition de diarrhée liquide abondante et de chute de poids. La mise à la diète détermine alors un arrêt de la diarrhée, en même temps qu'une polyurie abondante et un abaissement du taux de la concentration uréique (7 ‰).

L'enfant ne présente aucun signe de lésion rénale, ni cardiaque.

Les différents régimes essayés (lait de femme, bouillies maltosées) sont incapables à eux seuls de rétablir l'équilibre.

Seuls l'association au régime alimentaire de diurétiques ; eau absorbée à jeun, théobromine, et surtout extrait thyroïdien, à la dose de 2 cgr. permettent tout à la fois, la régulation de la diurèse, un fonctionnement digestif normal, une reprise régulière de la croissance.

La concordance entre l'arrêt de l'élimination rénale et l'apparition de la diarrhée qui apparaît si nettement dans cette observation est confirmée par la thérapeutique ; ce sont les diurétiques qui, rétablissant la diurèse aqueuse, font cesser la diarrhée.

Notons encore que chez cet enfant, pendant les périodes de rétention, la régulation thermique paraît ne s'effectuer qu'avec difficulté. La moindre élévation de la température atmosphérique provoque de légères poussées thermiques atteignant 37,5-38°.

Nous ne pouvons mieux faire que rappeler ici les remarques dont M. RIBADEAU-DUMAS soulignait cette observation. L'intérêt de semblables cas dépasse celui que l'on pourrait donner à des faits épiso-

diques... La relation étroite qui s'y manifeste entre les troubles digestifs et l'insuffisance de la diurèse, fait considérer que nombre de soi-disant gastro-entérites, d'anaphylaxie au lait de vache, ne sont en réalité que l'expression digestive d'un trouble métabolique général.

### B. — Les troubles du fonctionnement rénal en rapport avec une lésion chronique du rein.

Quoiqu'exceptionnelle, la néphrite chronique chez le nourrisson a cependant fait l'objet de nombreux travaux.

Dans les premiers jours de la vie, l'atteinte du rein par une infection ou une intoxication *in utero* peut se révéler. On connaît la fréquence de l'albuminurie chez les enfants, le plus souvent débiles et prématurés, issus de mères éclamptiques.

CASTAIGNE, RATHERY, ARNOZAN, AUDEBERT, BAR, PERRET en ont rapporté plusieurs cas.

Des lésions identiques peuvent être également le fait de la tuberculose, de la syphilis. A part les symptômes urinaires auxquels elles donnent lieu ces lésions rénales ne comportent guère d'individualités cliniques. Elles sont contemporaines d'autres lésions viscérales multiples et incompatibles avec une survie qui dépasse rarement quelques jours ou quelques semaines tout au plus.

Plus intéressantes sont les lésions rénales développées dans les premiers mois de l'existence. La néphrite revêt rarement le type œdémateux. Le plus souvent c'est anatomiquement une néphrite atrophique, dont les manifestations cliniques se révèlent essentiellement par des troubles urinaires et sanguins, et risquerait de passer inaperçue si on ne la recherchait systématiquement dans les cas de nanisme, de troubles du développement et de la croissance osseuse.

On sait en effet que l'une des conséquences curieuses de ces néphrites atrophiques, est une hypotrophie staturale avec lésions osseuses rappelant celles du rachitisme.

Le plus souvent la lésion rénale et l'hypertrophie ne sont reconnues qu'assez tardivement. La plupart des observations rapportées concernent des enfants ayant déjà dépassé l'âge de la première enfance.

GRAEME MITCHELL dans une revue générale (*Chronic interstitial nephritic in Infants*) donne une bibliographie très complète de la question.

Dans quelques rares cas la lésion rénale a cependant été décelée avant l'âge de deux ans.

PATERSON rapporte une observation concernant un enfant de 22 mois, chez lequel dès l'âge de 10 mois, l'hypoplasie pondérale et staturale était déjà accentuée, au point qu'à cette époque le poids était celui d'un enfant de deux mois. Les radiographies montraient chez ce sujet une déformation importante simulant une subluxation en arrière des épiphyses inférieures des fémurs.

Dans l'observation d'A. ARRAGA, la néphrite interstitielle et les troubles du développement osseux constatés chez un enfant de 9 ans atteint de paludisme congénitale, s'était déjà manifestée dans les premières années de la vie par un retard de la marche, de la polyurie, de la céphalée, des troubles de la vue.

M. APPERT a publié le cas d'un enfant de 15 mois atteint d'un retard important du développement avec maigreur, pâleur, état de sécheresse spéciale de la peau, s'accompagnant d'altérations graves et spéciales du processus de croissance des os. L'atteinte rénale se manifestait par une polyurie à urines claires, à un taux de concentration uréique faible et sans albumine. L'azotémie se maintenait à 0 gr. 50 ou davantage.

L'autopsie montrait des petits reins rouges, contractés, tellement atrophiques que leur poids total était de 1/300 du poids de corps au lieu de 1/80, 1/100, proportion habituelle chez le nouveau-né et le nourrisson dans la première année.

Cliniquement, les œdèmes sont rares dans ces formes de néphrite. L'atteinte rénale se révèle essentiellement par une azotémie permanente qui subsiste malgré le régime hypoazotée. Les troubles de la diurèse se bornent à une diminution du taux de la concentration uréique maxima tandis que l'albuminurie est ou absente, ou légère, et que le volume des urines se maintient normal, quelquefois même supérieur à la normale.

Nous avons eu l'occasion de suivre un cas semblable chez un nourrisson de 10 mois.

Fil..., 4.520 grammes, probablement hérédo-spécifique, bien que les réactions de Bordet-Wassermann soient toujours demeurées négatives, présente une hydrocéphale légère paraissant fixée. Pendant son séjour prolongé, dans le service, a présenté de nombreuses infections successives avec les différents régimes institués, les selles sont toujours restées normales. Les troubles dyspeptiques dominant sont avec l'anorexie, les vomissements sou-

vent très abondants — presque quotidiens — et qui sans doute expliquent les variations importantes que l'on note dans le débit chloré. Pendant les périodes d'apyrexie nous avons pu confirmer par l'examen des urines et du sang, la nature chronique des lésions rénales.

A aucun moment l'enfant n'a présenté d'œdèmes, l'albuminurie s'est montrée légère, inconstante, à de rares intervalles, on a pu trouver quelques cylindres hyalins et granuleux dans les urines.

Le volume de la diurèse se maintient normal, souvent même au-dessus de la moyenne pour un enfant de ce poids.

L'azotémie est toujours restée élevée, se maintenant autour de 1 gramme, malgré le régime hypoazoté.

La concentration uréique la plus élevée, coïncidant avec cette azotémie permanente et dans quelques rares occasions avec une oligurie légère, n'a jamais dépassé le chiffre de 12 grammes par litre. Les troubles de l'excrétion chlorée ne sont jamais apparus avec évidence.

Les dosages des chlores globulaires et plasmatiques ont montré des variations diverses au cours des épisodes infectieuses le plus souvent dans le sens de l'acidose.

Toutefois, les modifications de la réserve alcaline sont restées très modérées, dans les limites de la normale pour un enfant de cet âge.

Le tableau ci-après (p. 84) montre les variations de la diurèse ainsi que le taux de l'urée sanguine à différentes périodes, et suivant le régime.

Actuellement, l'enfant âgé de 13 mois est demeuré au poids de 4.250. La lésion rénale est-elle la seule responsable de cette hypotrophie ? Il est bien difficile de répondre étant donné la suite d'infections qui depuis 1 mois 1/2 ont évolué sans arrêt.

Dans cette observation où une hypotrophie grave apparaît, les troubles rénaux n'ont été révélés que par un examen systématique de la fonction rénale et par l'examen du sang. Si les difficultés que comportent ces examens n'empêchaient leur pratique courante, sans doute, ainsi que le fait remarquer GOULKERVITCH trouverait-on plus souvent peut-être les symptômes de lésions rénales chroniques dans les hypotrophies graves, sans toutefois, croyons-nous, qu'elles y soient la règle (NOBÉCOURT, MAILLET).

Les dystrophies osseuses pseudo-rachitiques, dont la manifestation caractéristique est l'incurvation en arrière de l'épiphyse inférieure des fémurs et supérieure des tibias qui conduisent à la recherche de la néphrite atrophique, sont d'apparition relativement tardive, 18 mois, 2 ans, et s'accroissent lors de la marche déjà retardée chez ces enfants.

Til..., 10 mois, 4.500 grammes.

| Mai 1333 | Régime           | ‰    | Poids | Volume | Urines    |            |        |           | Sang  |       |      |       | Urée sang. |  |
|----------|------------------|------|-------|--------|-----------|------------|--------|-----------|-------|-------|------|-------|------------|--|
|          |                  |      |       |        | Urée 0/00 | Cl Na 0/00 | Alb.   | Cylindres | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A. |            |  |
| 5        | Pr. 33. Cal. 734 | 38,8 | 4.300 | 305    | 10,25     | 0,93       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 8        |                  | 37   | 4.475 | 130    | 11,75     | 0,55       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 10       |                  | 37   | 4.525 | 250    | 4,75      | 0,35       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 11       |                  | 37   | 4.525 | 150    | 4,25      | 0,40       | 0      | 0         | 1,82  | 3,49  | 0,52 |       | 1          |  |
| 13       | Pr. 25. Cal. 647 | 37   | 4.550 | 160    | 4,25      | 0,26       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 14       |                  | 37,5 | 4.525 | 130    | 4,50      | 0,26       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 15       |                  | 38   | 4.475 | 280    | 5,25      | 0,29       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 17       |                  | 37   | 4.425 | 375    | 4,5       | 0,47       | traces | hyal.     | 2,39  | 3,7   | 0,59 |       | 1,18       |  |
| 18       |                  | 38   | 4.475 | 280    | 4,5       | 0,76       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 21       |                  | 39   | 4.450 | 240    | 4,25      | 0,35       |        |           |       |       |      |       |            |  |
| 22       |                  | 39   | 4.400 | 150    | 7         | 0,35       |        |           | 1,90  | 3,94  | 0,48 |       | 1,06       |  |

Dans la suite cet enfant fait des injections graves avec température élevée prolongée. Il est curieux de constater que malgré l'hyperthermie, le volume de la diurèse se maintient à un taux normal.

| Juin 1933 | Régime           | ‰    | Poids | Volume | Urée 0/00 | Cl Na 0/0 | Alb.   | Cylindres | Cl Gl              | Cl Pl | R.   | R. A. | Urée      |
|-----------|------------------|------|-------|--------|-----------|-----------|--------|-----------|--------------------|-------|------|-------|-----------|
| 7         | Pr. 24. Cal. 489 | 38   |       |        |           |           |        | traces    | hyal. et granuleux | 2     | 3,67 | 0,54  | 50 - 0,90 |
| 27        |                  | 37,4 | 4.200 | 170    | 12,5      | 0,35      | traces |           |                    |       |      |       |           |
| 29        |                  | 37,8 | 4.175 | 155    | 11,50     | 0,29      |        |           |                    |       |      |       |           |
| 5         | Pr. 14. Cal. 380 | 38,4 | 4.150 | 240    | 6,25      | 1,28      |        |           | 1,94               | 4     | 0,48 | 56    | 1,60      |
| 6         |                  | 38   | 4.375 | 250    | 4         | 1,75      | traces |           |                    |       |      |       |           |
| 7         |                  | 39   | 4.225 | 230    | 6,5       | 2,22      | 0      |           |                    |       |      |       |           |
| 10        |                  | 39,5 | 4.150 | 230    | 12,5      | 2,04      |        |           |                    |       |      |       |           |
| 16        | id.              | 37   | 4.350 | 240    | 4,5       | 2,34      |        |           |                    |       |      |       |           |
| 19        |                  | 40,5 | 4.250 | 200    | 5         | 2,51      |        |           |                    |       |      |       |           |
| 20        |                  | 39,2 | 4.150 | 235    |           |           |        |           |                    |       |      |       |           |

Dans notre observation les clichés radiographiques des extrémités osseuses ne nous ont pas montré de lésions comparables à celles qui sont décrites classiquement dans ces infantilismes d'origine rénale.

---

## CHAPITRE VI

### LA DIURÈSE DANS LES ÉTATS MORBIDES AIGUS

---

La fréquence des troubles du fonctionnement rénal au cours des maladies aiguës de l'enfance a retenu depuis longtemps l'attention des auteurs et le rein dans les infections du nourrisson a fait l'objet de nombreux travaux.

A vrai dire l'importance donnée aux lésions du rein dans ces états morbides, varie notablement suivant les auteurs.

MERKLEN dans sa thèse sur les fonctions du foie et du rein dans les gastro-entérites infantiles rappelle que parmi les premiers, PARROT et ROBIN ont décrit des lésions rénales dans l'atropsie, terme général sous lequel ces auteurs englobaient sans distinction toutes les cachexies graves, très souvent infectieuses, de la première enfance.

HUTINEL dans sa thèse (1877) décrit des cas de thrombose de la veine rénale au cours d'états infectieux.

ZAMFIRESCO décrit des lésions glomérulaires et tubulaires, dans des cas caractérisés par des troubles gastro-intestinaux et état toxico-infectieux. Il note en outre la fréquence de l'albumine dans les gastro-entérites. 8 % des cas environ s'accompagnent d'albuminurie et parmi ceux-ci tantôt l'albuminurie est légère, transitoire, la guérison survient ; tantôt au contraire, l'albuminurie, toujours discrète, est tenace et persiste jusqu'à la mort.

A l'étranger, KJELLBERG (1870), POLLAK (1871), EPSTEIN (1890) considèrent également les lésions rénales comme fréquentes dans les gastro-entérites graves. EPSTEIN notamment considère que l'albuminurie est la règle dans le choléra infantile, et décrit des lésions de néphrite aiguë desquamative.

FISCHL (1894) trouve des lésions des tubuli contorti, des foyers hémorragiques et des abcès miliaires, dans les reins de nourrissons morts de septicémie avec troubles gastro-intestinaux.

A la même époque FELSENTAL et BERNHARDT consacrent une étude spéciale à la néphrite dans les gastro-entérites des jeunes enfants. Ils constatent la fréquence de l'albuminurie, de la cylindrurie. CZERNY, MOSER publient des observations concordantes. Ces auteurs considèrent même qu'étant donné leurs fréquences, les symptômes d'atteinte rénale suffisent à différencier les diarrhées simples, des gastro-entérites aiguës.

SIMMONDS (1894) cependant note que, beaucoup plus que la gastro-entérite, c'est l'infection initiale, le plus souvent otite suppurée, qui paraît conditionner l'atteinte du rein.

JACOBS (1896) étudie les causes capables de provoquer chez le nourrisson des localisations morbides au niveau du rein.

GOULKEWITCH (1900) sur 220 cas de mort trouve dans 22 cas des lésions rénales dont 9 fois des lésions inflammatoires de néphrite, 13 fois des altérations dégénératives.

MERKLEN et LESNÉ (1901) constatent dans les gastro-entérites aiguës : congestion diffuse et rupture des vaisseaux glomérulaires et intertubulaires. Dans les formes subaiguës : épithélium des tubes contournés abrasés et dégénérescence granulo-graisseuse ou desquamative. Dans les formes prolongées, stéatose complète et panvascularite des petits vaisseaux.

MERKLEN dans sa thèse, conclut que dans les gastro-entérites graves, il y a toujours oligurie intense et diminution de l'élimination des chlorures et de l'urée.

Cependant le parallélisme n'est pas absolu entre les troubles de la fonction rénale, et les lésions constatées à l'autopsie. En outre, celle-ci montre que les lésions du rein, comme celles du foie avec lesquelles elles présentent une grande analogie, sont d'autant plus profondes que l'évolution de la maladie a été plus longue.

LEREBoullet et MARCORELLE (1908) rapportent plusieurs observations d'œdèmes survenus chez des nourrissons atteints de gastro-entérite et chez lesquelles l'autopsie montre des lésions rénales.

SLOBOSIANO décrit des altérations habituelles dans le rein du choléra infantile, constitué surtout par de la glomérulite et des lésions interstitielles.

Un auteur allemand, dans un travail récent, reprend l'étude anatomique du rein dans les infections mortelles du nourrisson, et plus spécialement dans les cas de gastro-entérites cholériformes. Les lésions varient suivant les cas. Il peut ne s'agir que de lésions simplement congestives, hyperhémiques, de lésions inflammatoires avec desquama-

tion épithéliale, infiltrats de cellules rondes et fusiformes, exsudation séreuse, prolifération conjonctive ; on constate assez souvent des lésions plus intenses, infarctus hémorragique, envahissement microbien pouvant aller jusqu'à la formation d'abcès.

En admettant que dans quelques cas les lésions soient purement dégénératives, l'auteur pense cependant que la néphrite à proprement parler est plus fréquente.

La difficulté d'interprétation des lésions tient à ce que les auteurs n'ont pas fait le départ clinique entre les éléments pathogéniques : lésions infectieuses, ou lésions dues à l'état toxique consécutives aux troubles du métabolisme.

Cependant d'autres travaux qui n'infirmen pas les précédents, tendent à prouver qu'en dehors même de toute lésion rénale, fréquents sont les troubles de la fonction excréto-sécrétoire.

HUTINEL, en 1904, décrit au cours de gastro-entérites graves des anasarques sans lésions rénales. RILLIEZ et BARTEZ dans leur *Traité des maladies des enfants* décrivent des cas analogues. LASCOLS (1897). Lyon y consacre sa thèse. ROCAZ, STOELZNER, MEYER, MAGNUS rapportent des observations semblables. COMBY (1912) rappelle une publication de HUME concernant 13 cas d'œdèmes survenus au cours de gastro-entérites graves, dans lesquels les épreuves de chloruration et déchloruration restent sans effet. NOBÉCOURT, PAISSEAU publient des observations dans lesquelles, l'anasarque ou la rétention azotée ne s'accompagne d'aucune lésion rénale manifeste.

Nous voyons dans ce court rappel bibliographique, combien la fréquence des lésions rénales au cours des états morbides aigus de la première enfance, est diversement interprétée par les divers auteurs.

D'après les nombreuses observations que nous avons pu consulter dans le service de notre maître M. RIBADEAU-DUMAS, et les quelques malades que nous avons pu suivre personnellement, il nous semble que la part qui revient à la lésion rénale dans l'insuffisance de la diurèse est relativement faible.

Bien souvent en effet le trouble fonctionnel, même très accentué, existe isolément sans aucun signe de lésion rénale, telle qu'albuminurie ou cylindrurie.

Certes, ces signes de néphrites ne sont pas exceptionnels, mais lorsqu'ils existent, ils sont presque toujours d'apparition tardive et de peu d'intensité.

En dehors même de toute lésion rénale, la fréquence et l'intensité des troubles de l'élimination rénale s'explique aisément par les phénomènes suivants :

Les désordres gastro-intestinaux si fréquents au cours des états pathologiques aigus de la première enfance entraînent toujours un degré plus ou moins marqué de dénutrition, de déshydratation, dont la conséquence est l'oligurie. Au moindre degré lorsque les seuls phénomènes morbides précédents interviennent, cette oligurie constitue le seul trouble de l'élimination. La fonction sécrétoire reste indemne, et l'élimination des substances d'excrétion à un taux élevé compense cette oligurie, c'est ce à quoi se bornent les modifications de la diurèse dans les dyspepsies banales.

Mais le facteur primordial, la cause essentielle des phénomènes graves d'insuffisance rénale nous paraît être le déséquilibre humoral. Chez le petit enfant, toute infection, quelquefois la plus banale, la plus bénigne en apparence, une rhino-pharyngite par exemple, une pyodermite, est capable suivant certaines conditions de terrain d'engendrer un bouleversement humoral, une rupture de l'équilibre acido-basique dont l'expression est un trouble de la répartition du chlore dans les globules et le plasma en même temps que des variations importantes dans le chiffre de la réserve alcaline.

Cette éventualité si fréquente dans les états pathologiques graves du nourrisson, est dans l'immense majorité des cas la conséquence de l'infection. Des désordres purement locaux, très intenses, diarrhée et surtout vomissements peuvent aussi par la perte anormale d'acide ou de bases qu'ils entraînent, agir de la même façon; rapportés à la fréquence avec laquelle intervient le facteur infectieux, ils constituent l'exception.

Quoi qu'il en soit, ici, l'insuffisance de l'élimination rénale se caractérise outre l'oligurie, et qu'il y ait ou non néphrite avec albuminurie-cylindrurie, par une diminution des pouvoirs de concentration du rein. Et la thérapeutique pour être efficace ne doit plus comporter une réhydratation par un moyen quelconque, mais doit faire choix du sérum nécessaire pour rétablir l'équilibre acido-basique compromis.

Aussi croyons pouvoir diviser cette étude de la diurèse au cours des états aigus en deux chapitres principaux :

A) Etats dans lesquels le trouble de l'élimination se borne à une

diminution volumétrique de la diurèse sans atteinte de la fonction sécrétoire.

- B) Etats dans lesquels il y a atteinte profonde de l'état général, où le trouble de l'élimination comporte non seulement une oligurie marquée, mais une diminution du pouvoir sécrétoire du rein.

**A. — Etats dans lesquels le trouble de l'élimination se borne à une diminution volumétrique des urines.**

C'est ici que se placent avant tout : les dyspepsies banales ; diarrhées aiguës, alimentaires ; vomissements.

Mais cette éventualité peut également se rencontrer au cours d'infections parentérales avec troubles digestifs plus ou moins marqués, mais sans atteinte grave de l'état général.

**LES DIARRHÉES BANALES.**

Les diarrhées alimentaires, non fébriles, qui peuvent d'ailleurs être très intenses, s'opposent aux diarrhées qui accompagnent les états toxi-infectieux, cholériformes, par une persistance de l'hydratation normale que traduit l'élasticité des tissus, la conservation d'une diurèse relative.

Les modifications de la diurèse se bornent à une oligurie dont le taux ne dépasse pas le plus souvent la moitié du taux normal. Cette oligurie est compensée par une élévation relative du taux de l'excrétion uréique et chlorurée ; élévation relative, car la restriction de l'alimentation justifie une diminution de l'élimination azotée et chlorurée en valeur absolue.

LESNÉ, MERKLEN, BINET étudiant l'élimination chlorurée au cours des différentes formes de diarrhée ont constaté que le taux d'élimination des chlorures dans les diarrhées bénignes est plus élevé que normalement, que le débit malgré l'oligurie est normal, ou légèrement diminué, alors que dans les gastro-entérites mortelles, la concentration et le débit sont extrêmement abaissés. M. MARFAN et DORLENCOURT étudiant la perspiration pulmonaire chez les enfants atteints de diarrhées, les unes banales, les autres cholériformes, ont constaté que dans les diarrhées banales, la perspiration pulmonaire atteint à peine

40 % de celle d'un enfant normal ; le malade économisant ainsi 60 % qui lui permettent de garder un état d'hydratation satisfaisant et d'assurer un minimum d'eau nécessaire pour le fonctionnement rénal. Il y a-t-il un mécanisme régulateur de la perspiration insensible qui intervient dans les diarrhées banales pour limiter la déshydratation. Ou bien est-ce la conservation d'un fonctionnement rénal satisfaisant, et par là même d'un équilibre humoral normal qui évite la mise en jeu de la régulation pulmonaire, de l'hyperventilation ?

Nous ne saurions répondre.

#### LES VOMISSEMENTS.

Les vomissements banaux, c'est-à-dire ceux qui surviennent en dehors de toute infection parentérale, de toute sténose digestive, n'entraînent pas non plus de désordres importants de la fonction d'élimination.

Comme les diarrhées banales, ils interviennent en spoliant l'organisme d'une partie de l'eau ingérée et à moins d'être exceptionnellement intenses, ce qui est rare dans cette catégorie de vomissements, ils ne déterminent pas une perte de chlore telle que l'équilibre acido-basique puisse s'en trouver atteint.

Tout au plus, déterminant une légère perte de Cl entraînent-ils par la même une diminution de l'excrétion chlorurée.

Une oligurie plus ou moins accentuée est la seule conséquence au point de vue fonctionnement rénal de ces troubles. Les fonctions uréo et choro sécrétoire restent normales.

Nous avons suivi pendant quelque temps la diurèse d'un enfant vomisseur. Chez cet enfant il est vrai les vomissements n'existaient pas isolément. Des infections répétées sont intervenues pour modifier la croissance. Cependant ces infections ont été bien supportées, sans retentissement notable sur l'équilibre humoral.

Perr... Jean, ancien prématuré. Poids à la naissance : 2.700 grammes, 7 mois : 7.500 grammes.

Séjour de 3 mois dans le service, au cours duquel il présente de nombreuses infections rhino-pharyngées compliquées d'otite.

Malgré ces infections successives qui s'accompagnent d'un état fébrile presque continu, l'enfant prend du poids.

De plus, depuis le 3<sup>e</sup> mois, et probablement à la suite d'une sous-alimentation, cet enfant présente des vomissements presque quotidiens, qui à cer-

taines périodes s'accroissent, se répétant après chaque prise alimentaire, ces vomissements persistent pendant les périodes d'apyrexie ; afin d'éviter la dénutrition on doit alimenter l'enfant au moyen d'un régime concentré composé de farine lactée et de lait sec, et l'on donne les liquides dans l'intervalle des prises alimentaires.

Pendant une période de 10 jours qui chevauche sur une phase infectieuse et sur une phase d'apyrexie nous suivons la diurèse de cet enfant. Pendant cette période les troubles dyspeptiques consistent en : selles plus ou moins liquides de 3 à 4 par jour, vomissements abondants 2 à 3 fois dans la journée.

Le régime comporte six repas qui correspondent à chacun 140 cmc. du mélange à partie égale de bouillie de farine lactée et de dilution de lait sec.

Voici le tableau des modifications parallèles de l'infection, de la courbe de poids, de la diurèse pendant cette période.

| Mai-Juin<br>1933 | Tempé-<br>rature | Poids | Vo-<br>lume | Urines       |                | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A. | Urée<br>sanguine | Cl. des vo-<br>misse-<br>ment. |
|------------------|------------------|-------|-------------|--------------|----------------|-------|-------|------|-------|------------------|--------------------------------|
|                  |                  |       |             | Conc.<br>ur. | Conc.<br>Cl Na |       |       |      |       |                  |                                |
| 31               | 39               | 7.450 | 110         | 30,25        | 1,75           |       |       |      |       |                  |                                |
| 1 <sup>er</sup>  | 38               | 7.550 | 90          | 22,5         | 0,7            | 1,91  | 3,58  | 0,53 | 52,8  | 0,06             | 2,37 ‰                         |
| 2                | 38               | 7.700 | 105         | 23,75        | 7,26           |       |       |      |       |                  | Théosalvose 0,20               |
| 3                | 37               | 7.700 |             | 8            | 2,04           |       |       |      |       |                  | id.                            |
| 4                | 37               | 7.660 |             |              |                |       |       |      |       |                  | id.                            |
| 5                | 37,5             | 7.525 |             |              |                |       |       |      |       |                  |                                |
| 6                | 37               | 7.450 | 95          | 32           | 4,68           |       |       |      |       |                  |                                |
| 7                | 37               | 7.525 | 90          | 15           | 4,38           |       |       |      |       |                  |                                |
| 8                | 37               | 7.525 | 100         | 10           | 3,33           |       |       |      |       |                  | id.                            |
| 9                | 38,5             | 7.525 | 80          | 24           | 6,61           |       |       |      |       |                  | arrêt de la                    |
| 10               | 37,5             | 7.400 | 95          | 30           | 7,95           |       |       |      |       |                  | théobromine                    |
| 11               | 37,5             | 7.450 | 180         | 11,25        | 6,02           |       |       |      |       |                  |                                |

L'oligurie est compensée par une élévation du taux de l'excrétion uréique ; nous n'avons pas refait d'examen de sang à la fin de cette période. Cependant au début l'urée sanguine s'est montrée normale. Etant donné que la diurèse s'est maintenue ultérieurement dans des limites assez étroites, le débit uréique (dont les faibles variations sont sans doute en rapport avec l'importance des vomissements) a été suffisant pour assurer l'exécution et éviter l'accumulation de l'urée dans le sang. On remarque également dans ce cas le taux relativement élevé des chlorures urinaires. Malgré les vomissements qui ont amené une légère perte de chlore, étant donné l'existence d'une légère hyperchlorémie globulaire, nous nous sommes crus autorisés à expérimenter l'action de la théobromine. Si l'on en juge par l'élévation très nette du taux du chlore urinaire après absorption de celle-ci, il paraît bien que dans certains états infectieux tout au moins, cette drogue ait une action favorable sur la rétention chlorée sanguine.

Ultérieurement cet enfant a encore refait plusieurs poussées infectieuses au cours desquelles la croissance s'est trouvée arrêtée, ou simplement ralentie. A l'âge de 8 mois 1/2 pesant 7.850 grammes, il paraît, avoir triomphé de ces infections récidivantes.

*Certains enfants cependant au cours d'états infectieux gardent un fonctionnement rénal normal.*

Comme dans les états précédents, tout se borne à une oligurie plus ou moins prononcée. De telles éventualités correspondent d'ailleurs à une persistance, malgré l'infection, d'un équilibre acido-basique normal.

Certes, nous ne pensons pas que les variations de cet équilibre ainsi que celles du fonctionnement rénal constitue le seul facteur pronostic de l'infection.

Un enfant au cours de celle-ci peut mourir autrement que par acidose, azotémie, anurie. Mais nous croyons volontiers avec M. RIBADEAU-DUMAS que la conservation d'une bonne diurèse, et d'un équilibre humoral normal, malgré des infections quelquefois récidivantes constitue en quelque sorte de la part de l'enfant une preuve de résistance.

MAX LÉVY a rapporté dans sa thèse, et dans « l'insuffisance rénale aiguë chez le nourrisson » plusieurs observations, d'enfants gravement infectés, chez lesquels l'oligurie progressive s'accompagnait d'une élévation inverse du taux de l'excrétion uréique, dépassant dans certains cas le taux de 50 %.

L'enfant Per... dont nous venons de rapporter l'observation à propos des vomissements, pourrait prendre place ici étant donné les infections répétées qui se sont succédées chez lui et dont il a fini après plusieurs mois par triompher.

L'enfant Grot... en constitue une observation identique, 4 mois, 4.800 gr.

Hypotrophique, rachitique, atteint de pyodermite, troubles qui semblent en partie conditionnés par l'insuffisance des soins et une alimentation défectueuse au lait de vache que l'enfant digère mal.

A son entrée le 28 avril présente des vomissements, des selles mal digérées, graisseuses.

Tous ces troubles disparaissent à la suite de la mise au régime : 6 fois 140 cmc. du mélange : bouillie de crème de riz tournesolée, 1 cuillerée à café de lait sec, et la croissance reprend.

Mais à partir du 3 mai une infection rhino-pharyngée compliquée d'otite purulente se déclare. La température oscille entre 38°-39°. Les troubles dys-

peptiques, vomissements, selles plus ou moins bien digérées reprennent, mais demeurent assez peu intenses.

Le tableau suivant donne les variations respectives de la diurèse, de la température, du poids.

Grotl... André.

| Mai 1933 | °    | Poids | Vol. | Urines       |                | Cl   | Gl | Cl   | Pl | R.   | R. A |
|----------|------|-------|------|--------------|----------------|------|----|------|----|------|------|
|          |      |       |      | Conc.<br>ur. | Conc.<br>Cl Na |      |    |      |    |      |      |
| 3 .....  | 38   | 4.950 | 80   | 34           | 1,23           |      |    |      |    |      |      |
| 4 .....  | 37,6 | 4.925 | 60   | 31           | 2,63           |      |    |      |    |      |      |
| 5 .....  | 39,8 | 5.025 | 92   | 28           | 5,6            | 1,85 |    | 3,64 |    | 0,50 | 57,6 |
| 6 .....  | 38   | 4.950 | 118  | 35           | 2,75           |      |    |      |    |      |      |

L'oligurie est assez marquée, les urines réduites au 1/3 de leur volume normal. Cependant le pouvoir de sécrétion du rein reste élevé, et bien que le dosage de l'urée sanguine n'ait pas été fait, étant donné les chiffres élevés du taux d'excrétion de l'urée et des chlorures, étant donné d'autre part la ration alimentaire, on peut supposer avec grande vraisemblance que le fonctionnement rénal a été suffisant pour empêcher toute rétention.

Il est intéressant de constater en outre, que malgré une hypotrophie sérieuse cet enfant résiste à l'infection ; son poids devient stationnaire.

Ultérieurement ce nourrisson à la suite de lésions de pyodermite a fait un abcès de l'avant-bras qui a évolué avec fièvre élevée et a nécessité son transfert en chirurgie. Malgré cela la courbe de poids, avec quelques variations quotidiennes, est demeurée stationnaire.

#### B. — États aigus où les troubles de l'élimination comportent en même temps qu'une oligurie une diminution du pouvoir excréto-sécrétoire du rein.

Ces cas correspondent toujours à une atteinte grave de l'état général, avec déséquilibre humoral. *Ils sont dans la très grande majorité des cas la conséquence de l'infection.* Précisons cependant qu'il n'y a nullement parallélisme entre la gravité de l'état général et la gravité apparente de l'infection. Il y a certainement une part importante à réserver au terrain, à la fragilité spéciale de certains sujets, à leur instabilité humorale.

Dans le chapitre précédent nous avons vu quelques observations d'enfants ayant résisté à des infections diverses répétées, otite, broncho-pneumonie, ostéomyélite. Inversement ici, à côté des cas où des infections graves en elles-mêmes sont en cause, on retrouve des

infections d'apparence bénigne. Une rhino-pharyngite, un « rhume de cerveau » sont susceptibles d'avoir chez le petit enfant des conséquences fatales.

Nous avons pu observer de grands désordres généraux chez un enfant de 3 mois, pour une simple vaccination antivariolique, qui localement tout au moins, avait évolué normalement.

Beaucoup plus rarement une cause morbide non infectieuse peut intervenir de la même façon entraînant à la fois déséquilibre et insuffisance rénale.

En tout cas, sans pouvoir préciser la relation de causalité qui relie ces trois faits, l'atteinte profonde de l'état général, le déséquilibre humoral, la suppression plus ou moins complète du fonctionnement rénal, nous ont paru coexister.

Inversement dans les cas heureux le retour à l'état de santé a toujours été marqué par une reprise de la diurèse.

#### a) CAS OU L'INFECTION EST EN CAUSE.

Si l'on en juge par l'apparition inconstante tardive de l'albuminurie, de la cylindrurie d'ailleurs toujours peu intenses, les phénomènes d'insuffisance rénale aiguë qui accompagnent ces états, paraissent bien être avant tout de nature fonctionnelle, résultant de facteurs extra-rénaux. De plus dans les cas mortels, les lésions constatées, lésions purement dégénératrices le plus souvent et modérées, nous ont paru incapables d'expliquer à elles seules l'arrêt de la diurèse.

*L'oligurie* ici est toujours très marquée.

Les urines sont réduites à quelques dizaines de cmc., foncées, déposant dans l'éprouvette un abondant précipité.

Cette oligurie, toujours plus marquée ici que dans les diarrhées banales, ne résulte pas seulement de la déshydratation qui s'effectue par voie digestive sous forme de vomissements ou de diarrhée.

D'ailleurs il existe des états toxi-infectieux graves, où la déshydratation est très marquée, et où les troubles gastro-intestinaux se bornent à quelques rares vomissements, à des selles glaireuses.

MM. MARFAN et DORLENCOURT font remarquer que la perspiration pulmonaire dans les états cholériformes, atteint 140 % du taux normal (alors qu'elle est au contraire réduite dans les diarrhées banales) et qu'il y a ainsi par la voie pulmonaire déshydratation importante.

J. MEYER dans ses recherches sur la perspiration au cours des

différents états morbides de la première enfance arrive aux mêmes résultats par une méthode d'ailleurs différente.

Quelle est la cause de cette augmentation de la perspiration pulmonaire? Etant donnée la fréquence dans les états toxi-infectieux graves de la polypnée profonde qui constitue pour l'organisme un mode de défense, bien imparfait d'ailleurs, contre l'acidose, on peut se demander si l'augmentation de la perspiration pulmonaire n'est pas la conséquence indirecte de cette dernière.

AMBARD fait remarquer que dans les différents modes de polypnée on doit distinguer :

La polypnée superficielle et rapide, dont l'effet essentiel est une augmentation de la perspiration insensible, et que pour cette raison il appelle la polypnée thermique, sans effet notable sur la réserve alcaline ;

La polypnée profonde qui seule assure l'hématose et abaisse la R. A.

Sans doute, mais il est fort probable que si la polypnée superficielle ne modifie que la perspiration, la polypnée profonde modifie à la fois la R. A. qu'elle abaisse et la perspiration qu'elle élève. DAUTREBANDE fait remarquer ce qu'a d'ailleurs d'un peu schématique la division d'AMBARD.

*L'élimination uréique* est également très modifiée. Le taux de l'urée urinaire atteint à peine 10-15 ‰, et cela malgré l'oligurie, malgré le taux de l'urée sanguine qui atteint ou même dépasse 0 gr. 50, chiffre très supérieur au taux de l'urée du nourrisson normal (0,10, 0,15, 0,20 tout au plus ainsi que MAX LÉVY l'a montré dans sa thèse et dans des publications ultérieures, chiffre que donne également Mlle PHELIZOT).

A mesure que l'état s'aggrave on observe une élévation parallèle de l'urée sanguine, un abaissement de la concentration uréique des urines (MERKLEN, MAX LÉVY).

*L'excrétion chlorurée* est également très diminuée. MERKLEN donne le chiffre de 0,17-0,26 par 24 heures (suivant l'âge) dans ce qu'il appelle les gastro-entérites aiguës à urines foncées. LESNÉ et BINET donnent des chiffres analogues, 0,12 ou moins en 24 heures au-dessous de 6 mois, 0,15 ou moins entre 6 mois et un an dans les cas mortels. Nous l'avons vue tomber à un taux souvent encore bien inférieur, et cela distinctement, qu'il y ait hypo ou hyperchlorémie.

Par contre, *les signes de lésion rénale inflammatoire, albuminurie,*

*cylindrurie* sont en général tardifs, alors que depuis plusieurs jours déjà l'oligurie, l'insuffisance des fonctions excréto-secrétoires sont déjà très accentuées. De plus, ces symptômes sont en général peu intenses.

L'albumine n'existe qu'à l'état de traces, atteint rarement 0,50 par litre.

Au contraire l'examen du sang révèle, en même temps qu'apparaissent les phénomènes d'insuffisance rénale, *des modifications importantes de l'équilibre acido-basique*, ainsi qu'une élévation progressive du taux de l'urée sanguine.

MM. RIBADEAU-DUMAS et MAX LÉVY dans plusieurs publications, FLEURY dans sa thèse et presque en même temps Mlle PHÉLIZOT ont mis en évidence les différentes modifications de l'équilibre chloré que l'on peut rencontrer au cours de ces états. On trouvera dans les travaux de ces auteurs un exposé complet de la question, ainsi que les indications thérapeutiques que ces modifications comportent.

Nous nous bornons à rappeler ici que dans les états infectieux le déséquilibre humoral consiste le plus souvent en hyperchlorémie, acidose, abaissement de la R. A. sans toutefois que ce phénomène soit assez constant pour autoriser à pratiquer une sérothérapie alcaline sans contrôle de l'état du sang.

Quelle que soit la formule sanguine constatée, il nous paraît que dans ces états morbides graves, il y a une interdépendance étroite entre l'atteinte de l'état général, les troubles du fonctionnement rénal, les troubles gastro-intestinaux, les perturbations humorales. MM. RIBADEAU-DUMAS, MAX LÉVY, RENÉ MATHIEU ont montré qu'une des thérapeutiques les plus efficaces était celle qui, s'inspirant du déséquilibre acido-basique, avait pour effet de ramener celui-ci à la normale. Sous l'effet des sérums, de la théobromine on voit souvent, en même temps que l'équilibre humoral se rétablit, la diurèse reprendre, les troubles gastro-intestinaux disparaître, l'état général s'améliorer.

Cette concordance entre les troubles humoraux, l'insuffisance rénale, les troubles gastro-intestinaux nous paraît devoir amener une modification dans la conception longtemps classique des gastro-entérites infantiles divisées en gastro-entérites bénignes et gastro-entérites graves, cholériformes.

M. RIBADEAU-DUMAS considère que bien souvent les troubles gastro-intestinaux s'accompagnant de profonde atteinte de l'état général, de fièvre, ne sont que l'expression d'une infection parentérale larvée.

Toute infection-intoxication est susceptible d'entraîner chez le petit enfant un bouleversement humoral tel, que toutes les grandes fonctions de l'organisme se trouvent perturbées, la fonction rénale se trouvant une des premières à manifester son insuffisance. Quant aux troubles gastro-intestinaux, loin de constituer l'essentiel de la maladie, ils ne sont que la réaction de souffrance d'un organisme dont les voies normales d'excrétion sont bloquées, et qui à défaut de la voie rénale, tend à éliminer par la voie digestive les substances d'excrétion dont il est encombré.

Ainsi dans beaucoup de cas, les phénomènes dyspeptiques, vomissements et diarrhées, qui marquent l'évolution d'infections graves, ont chez le petit enfant une signification analogue à celle des vomissements, de la diarrhée dans les azotémies graves de l'adulte.

Ainsi dans les états aigus, de même que dans certains états chroniques, nous retrouvons une dépendance étroite entre le fonctionnement rénal et les phénomènes gastro-intestinaux.

Il est superflu cependant de faire remarquer que ces diarrhées, ces vomissements compensateurs d'une insuffisance du fonctionnement rénal sont bien impuissants à remplacer celui-ci. Fonctionnant suivant les lois de DONNAN, l'intestin ne parvient à éliminer qu'une partie insignifiante des substances d'excrétion, et la conséquence des vomissements, de la diarrhée, est plus nuisible qu'utile. Ils accentuent la dénutrition et la déshydratation.

Le déséquilibre humoral nous paraissant être le phénomène essentiel, nous classons les observations suivant la division :

Insuffisance rénale coexistant avec hyperchlorémie.

Insuffisance rénale accompagnant une hyperchlorémie.

*a) Insuffisance rénale aiguë coexistant avec une hyperchlorémie.*

Tout d'abord, nous empruntons à la thèse de FLEURY, à la monographie de MAX LÉVY, ainsi qu'à plusieurs communications de M. RIBADEAU-DUMAS et de ses élèves les observations suivantes. Dans la plupart d'entre elles, le contrôle du fonctionnement rénal n'a été fait qu'indirectement d'après les modifications parallèles de l'urée sanguine, du Cl sanguin sous l'influence de la sérothérapie.

Elles n'en sont pas moins significatives de l'insuffisance du fonctionnement rénal lors du déséquilibre humoral, et du rétablissement de la fonction excréto-sécrétoire du rein quand ce déséquilibre peut être corrigé.

Obs. XX (Thèse de FLEURY).

Car..., 2 mois, poids à la naissance 3.250 grammes.

Diphthérie nasale. Varicelle.

Perte de poids de plus de 400 grammes en 2 jours.

Le 22 mars, état désespéré, pâleur, facies gris violacé, hypertonie, déshydratation très marquée.

Anurie.

Examen de sang indiquant une hyperchlorémie légère et globale.

Sérum glucosé.

Le 23, légère amélioration marquée par une reprise du poids. Mais l'oligurie persiste, et la concentration uréique reste très faible étant donné le taux de l'urée sanguine.

Sérum glucosé.

Le 24, légère amélioration. Nouvelle reprise du poids.

L'oligurie est moindre.

Le taux de l'urée urinaire n'est pas vérifié, mais si l'on en juge par le nouvel examen de sang pratiqué le 26, qui indique un abaissement considérable du taux de l'urée sanguine, il y a eu une débâcle uréique importante. En même temps Cl globulaire et Cl plasmatique montrent une diminution importante.

| Mars | Sérum glucosé         | Urines    |           |                | Cl Gl | Cl Pl | Urée |
|------|-----------------------|-----------|-----------|----------------|-------|-------|------|
|      |                       | Poids gr. | Vol. cmc. | Conc. ur. 0/00 |       |       |      |
| 22   | 400 cmc.              | — 200     | 0         |                | 1,94  | 3,88  | 0,50 |
|      | 16 unit. d'insuloxyl  |           |           |                |       |       | 1,15 |
| 23   | 200 cmc.              | + 135     | 27        | 9,50           |       |       |      |
|      | 12 unit. d'insul.     |           |           |                |       |       |      |
| 24   | 150 cmc. + 10 u. ins. | + 160     | + 90      |                |       |       |      |
| 26   | 100 S.                | — 75      |           |                | 1,52  | 3,17  | 0,47 |
|      | + 100 de Ringer       |           |           |                |       |       | 0,37 |

Obs. XII (FLEURY).

Albert Urv..., 4 mois.

Hérédo-spécifique hypotrophique.

Coryza diphtérique.

Puis troubles digestifs, diarrhée, vomissements s'accompagnant de perte de poids considérable.

Le 4 février l'enfant est pâle, abattu, somnolent.

Sérum glucosé.

Le 5, examen de sang révélant une forte azotémie et une forte hyperchlorémie globulaire ainsi qu'un abaissement marqué de la R. A.

Sérum glucosé auquel on adjoint, le 6 et le 7, sérum bicarbonaté.

La diurèse reprend à une concentration uréique relativement basse, mais sans doute suffisante pour assurer l'excrétion de l'urée, car le 8 l'examen de sang montre un abaissement marqué de l'azotémie, ainsi qu'un abaissement du chlore globulaire.

Le 22, l'urée sanguine est à un taux normal, on note seulement une nouvelle élévation du chlore globulaire.

| Février | Sérum glucosé cmc.           | S. Bicarb. | Poids                | Vol. urin. cmc. | Conc. 0/00 | Chl Gl | Chl Pl | R.   | R. A. | Urée |
|---------|------------------------------|------------|----------------------|-----------------|------------|--------|--------|------|-------|------|
| 5       | 200                          |            | —700 gr.<br>en 5. j. |                 |            |        |        |      |       |      |
|         | 150 + 4 un.<br>+ 4 unités I. | 100        |                      |                 |            | 2,30   | 3,40   | 0,67 | 48    | 1,07 |
| 6       | 150                          | 100        |                      | 120             | 15         |        |        |      |       |      |
| 7       | 150                          | 100        |                      |                 |            |        |        |      |       |      |
| 8       |                              |            |                      |                 |            | 1,70   | 3,11   | 0,54 | 67    | 0,45 |
| 22      |                              |            |                      |                 |            | 2,18   | 3,73   | 0,58 |       | 0,20 |

Obs. XXI. — Grad..., Louis, 1 mois, 3.800 grammes.

Otite purulente avec 40, chute de poids de 3.500 grammes en 24 heures. Vomissements. Selles fréquentes et liquides. Crâne violacé. On injecte 200 cmc. de sérum glucosé. Le lendemain encore poids 250, aggravation de l'état, troubles de résorption (œdème au niveau des injections de sérum).

L'examen de sang donne  $\frac{\text{Cl Gl}}{\text{Cl Pl}} = \frac{2,30}{4,46} = 0,51$

Urée = 2,60.

L'anurie est presque complète, en 24 heures l'enfant urine 30 cmc. à une concentration de 10 ‰. La mort survient malgré ce traitement.

L'autopsie montre que macroscopiquement les viscères paraissent normaux, à l'exception de l'encéphale qui présente de nombreuses thromboses vasculaires.

Serg... Josette, née à terme le 11 mars 1931.

Poids de naissance : 2.200 grammes.

Actuellement : poids. 3.000 grammes à 1 mois 1/2.

Entre à l'hôpital présentant un état cholériforme typique, pâleur, torpeur, déshydratation très marquée, état d'algidité.

Le tableau suivant montre l'évolution parallèle des modifications de la formule humorale de la diurèse, du poids sous l'influence de la sérothérapie.

| Mai-Juin | 1931            | Poids | 60 | Cl/Gl               |       | R.   | R. A. | Urée sanguine | Urines     | Sérothérapie |        |      |
|----------|-----------------|-------|----|---------------------|-------|------|-------|---------------|------------|--------------|--------|------|
|          |                 |       |    | Cl/Pi               | Cl/Gl |      |       |               |            | S. B.        | S. Gl. | Ring |
|          | 22              | 3.425 |    | $\frac{2,42}{3,52}$ |       | 0,69 | 25,2  | 0,82          | qq. gtes   | 100          | 100    |      |
|          | 23              | 3.480 |    |                     |       |      |       |               | reprise de | 100          | 100    |      |
|          | 24              | 3.550 |    |                     |       |      |       |               | la diurèse | 100          | 100    |      |
|          | 25              | 3.550 |    |                     |       |      |       |               |            | 100          | 100    |      |
|          | 26              | 3.500 |    | $\frac{1,61}{2,97}$ |       | 0,54 | 76    | 0,12          |            |              | 100    |      |
|          | 27              | 3.400 |    |                     |       |      |       |               |            |              |        | 40   |
|          | 28              | 3.300 |    |                     |       |      |       |               |            |              |        |      |
|          | 29              | 3.400 |    |                     |       |      |       |               |            |              |        |      |
|          | 30              | 3.340 |    |                     |       |      |       |               |            | 30           |        | 50   |
|          | 31              | 3.340 |    |                     |       |      |       |               |            | 30           |        | 50   |
|          | 1 <sup>er</sup> | 3.375 |    |                     |       |      |       |               |            | 30           |        | 50   |
|          | 2               | 3.500 |    |                     |       |      |       |               |            | 30           |        | 50   |
|          | 3               | 3.575 |    |                     |       |      |       |               |            | 10           |        | 20   |
|          | 4               | 3.675 |    | $\frac{1,94}{3,58}$ |       | 0,54 | 59,5  |               |            | 10           |        |      |

Leg.... 3 mois, poids de naissance 3.880 grammes. Poids à l'entrée 3.750 grammes. Etat comateux, atonie complète, refroidissement des extrémités, vomit toute alimentation, anurie.

| Date            | Poids | R. A. | Cl/Pi | Cl/Gl | R.   | Urée sang gr. | Urines    |                | Sérum Bicarb emc. | Théobromine gr. |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|-----------|----------------|-------------------|-----------------|
|                 |       |       |       |       |      |               | Vol. emc. | Conc. ur. 0/00 |                   |                 |
| 31              | 3.750 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 1 <sup>er</sup> | 3.725 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 2               | 3.690 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 3               | 3.600 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 4               | 3.650 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 5               | 3.600 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |
| 6               | 3.525 | 34,7  | 3,64  | 2,18  | 0,60 | 1             | Anurie    |                | 80                |                 |
| 7               | 3.450 |       |       |       |      |               | 75        |                | 80                |                 |
| 8               | 3.475 |       |       |       |      |               | 225       |                | 80                | 0,05            |
| 9               | 3.480 |       |       |       |      |               | 250       | 6,25           |                   | id.             |
| 10              | 3.500 |       |       |       |      |               | 275       |                |                   | id.             |
| 11              | 3.490 |       |       |       |      |               | 300       |                |                   | id.             |
| 12              | 3.500 |       |       |       |      |               | 300       |                |                   | id.             |
| 13              | 3.545 |       |       |       |      | 0,49          | 300       |                |                   | id.             |
| 14              | 3.610 |       |       |       |      |               | 300       |                |                   | id.             |
| 15              | 3.700 |       |       |       |      |               | 300       |                |                   | id.             |
| 16              | 3.775 |       |       |       |      |               |           |                |                   |                 |

La diurèse qui a été suivie chaque jour marque une correspondance

étroite avec la reprise du poids, la cessation des troubles digestifs, l'amélioration de l'état général.

Aux observations précédentes, nous ajoutons quelques cas que nous avons pu recueillir pendant notre séjour dans le service de M. RIBADEAU-DUMAS.

I... Joseph, 2 mois, 4.025 grammes.

Entre le 17 février 1933.

Présente un aspect toxique, cholériforme, avec déshydratation, pli cutané s'effaçant mal, début d'algidité. Température 38°.

Régime: 6 fois 50 grammes de lait de nourrice plus 50 d'eau de riz au Larosan.

100 de sérum glucosé sous-cutané.

Le lendemain, une paracentèse exploratrice révèle une otite purulente.

Les quatre jours suivants: l'état s'aggrave. Les selles sont tantôt liquides acides, tantôt glaireuses. Les vomissements fréquents, les urines sont très réduites.

Le régime est maintenu.

Le 20, perte de poids de près de 200 grammes. Malgré l'absence de tout renseignement sur l'équilibre chloré du sang, étant donné la fréquence de l'hyperchlorémie au cours de l'otite, on injecte 100 cmc. de sérum bicarbonaté.

Le 21-22-23, même état. L'oligurie est extrême, 25 cmc. d'urines le 23. La sérothérapie est continuée aux mêmes doses.

Le 24, malgré une légère perte de poids (qui amène cependant celui-ci de 4.100 à 3.650 en 5 jours, la déshydratation est moindre. Les téguments présentent un léger œdème dur, scléromateux. La diurèse atteint 90 cmc.

Le 25, les troubles digestifs persistent. La diurèse cependant atteint 140. Le poids augmente de 50 grammes.

Le 26, urines 100 cmc.

Le 27, urines 110, amélioration nette, teint moins gris, l'œdème diminue.

On continue à petites doses la sérothérapie bicarbonatée à laquelle on adjoint également 20 cmc. de sérum antidiphtérique (bien que l'ensemencement rhino-pharyngé ait été négatif).

Le poids continue de s'élever.

La diurèse atteint 200 cmc. le 1<sup>er</sup> et augmente encore les jours suivants pour rester autour de 300 cmc. à la concentration uréique de 1,50 à 2 %, s'élève à 500 cmc. sous l'effet d'adjonction d'une quantité d'eau supplémentaire.

Les différents examens d'urines et de sang pratiqués donnent ainsi :

| Février-<br>mars | Volume<br>d'urines | Concentration<br>uréique | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A. | Urée<br>sanguine |
|------------------|--------------------|--------------------------|-------|-------|------|-------|------------------|
| 23               | 50 cmc.            |                          |       |       |      |       |                  |
| 24               | 90 alb. : 0        |                          |       |       |      |       |                  |
| 25               | 140                |                          |       |       |      |       |                  |
| 26               | 100                |                          |       |       |      |       |                  |
| 27               | 110                |                          |       |       |      |       |                  |
| 28               | 100                |                          |       |       |      |       |                  |
| 1 <sup>er</sup>  | 250                |                          |       |       |      |       |                  |
| 3                |                    |                          | 1,76  | 3,37  | 0,52 |       | 0,23             |
| 6                | 300                | 1,50 ‰                   | 1,97  | 3,58  | 0,55 | 55,7  | 0,40             |
| 7                | 300                | id.                      |       |       |      |       |                  |
| 8                |                    |                          | 1,94  | 3,52  | 0,55 | 51    | 0,25             |
| 11               | 250                | 2 ‰                      | 2,06  | 3,91  | 0,52 | 47,1  | 0,12             |
| 13               | 500                | 1,25 ‰                   | 2,03  | 3,82  | 0,52 | 48    | 0,06             |

Nous n'avons malheureusement pas eu dans cette observation le contrôle de l'examen de sang au plus fort de l'état toxi-infectieux. Il est intéressant de remarquer cependant que malgré une amélioration très nette de l'état général marquée par la reprise du poids et de la diurèse, les chlorures plasmatiques et globulaires, ce dernier d'avantage, ont continué de s'élever, la R. A. s'abaissant légèrement.

Trop souvent cependant, même en l'absence de toute lésion rénale, la thérapeutique par les sérums, par la théobromine, qui demeure malgré tout, ainsi que le fait remarquer M. RIBADEAU-DUMAS une thérapeutique symptomatique, reste impuissante.

L'observation suivante en est un exemple :

Audef... René, 1 mois 1/2, poids : 3.000 grammes.

Entre le 9 mars.

Élevé au lait sec, depuis une semaine a des selles vertes glaireuses.

Lors de son entrée, déshydratation intense, cyanose, refroidissement des extrémités, 38°.

Les jours suivants l'état toxique, cholériforme s'affirme, la température oscille entre 38-39°, l'enfant est gris, présente une hypertémie crânienne.

La paracentèse découvre une otite latente, double.

Le poids diminue de 150 grammes en 24 heures.

L'oligurie est extrême.

La respiration est rapide (70 par minute) et ample tout à la fois, affecte à certains moments le rythme de Cheynes-Stokes.

L'examen de sang pratiqué le 12 révèle une forte hyperchlorémie globulaire.

La reprise du poids dans les trois derniers jours malgré la persistance d'une

diarrhée liquide aqueuse et d'hypernée nous paraît témoigner de la non-résorption des sérums. Un vomissement noirâtre, précède la mort de quelques heures.

Le tableau suivant montre les modifications parallèles du poids, de la diurèse, de la température.

| Date | 6°   | Poids | Cl GI | Cl PI | R.   | Sérum bicar-bonaté cmc. | Théobromine | Urines cmc |
|------|------|-------|-------|-------|------|-------------------------|-------------|------------|
| 10   | 39   | 2.990 |       |       |      |                         |             |            |
| 11   | 38,5 | 2.800 |       |       |      | 150                     |             |            |
| 12   | 38   | 2.800 | 2,02  | 3.,40 | 0,59 | 300                     |             |            |
| 13   | 39   | 2.875 |       |       |      | 150                     | 0,05        | 10         |
| 14   | 38,5 | 2.900 |       |       |      | 50                      | 0,05        | 65         |
| 15   | 39   | 2.950 |       |       |      |                         |             | 15         |

L'autopsie pratiquée le 17 ne montre pas de lésions décelables macroscopiquement en dehors de l'otite moyenne et des lésions hémorragiques de la muqueuse gastrique.

L'examen microscopique des reins ne montre que des lésions banales de cadavérisation.

A l'opposé de cette observation, on peut observer aussi au décours d'états toxi-infectieux de véritables crises urinaires spontanées, analogues à celles qui terminent l'évolution favorable des maladies cycliques chez l'adulte.

L'observation suivante en est un exemple. Elle ne comporte malheureusement pas d'examen de sang.

Saut..., 3 mois, 6.450 grammes.

Nourri au sein, complété au lait Gallia, dilution normale, bien portant depuis la naissance.

Diarrhée abondante, fébrile, de 6 à 8 selles liquides par jour depuis 5 à 6 jours, l'enfant a perdu au moins 400 grammes pendant ce temps.

A l'entrée facies gris, toxique, les yeux excavées, le regard fixe. Température 39°5.

Régime 6 fois 30 grammes lait de N. + eau de riz.

Le lendemain 12, état stationnaire, 38°. Poids 50 grammes. Oligurie.

Le 13, amélioration. Poids + 75. Reprise de la diurèse. Température 37°5.

Le 14, poids + 30 grammes. Température 37°.

Le tableau suivant indique en même temps que la crise urinaire, le bilan azoté et chloruré que nous avons établi en ne tenant compte que de l'excrétion rénale.

Cette observation montre, bien qu'il n'ait pas été fait de dosages de l'urée, ni du chlore du sang, qu'il y a eu rétention de l'une et l'autre de ces

substances. En ce qui concerne surtout les chlorures, l'intensité de la débâcle chlorurique montre l'importance de la rétention chlorée.

En effet, le bilan azoté est resté négatif les 2 premiers jours, l'enfant excréta plus d'azote qu'il n'en ingérait. Il est à remarquer d'ailleurs que malgré la rétention azotée la concentration uréique n'a pas dépassé dans les urines le taux relativement réduit de 18 gr. 50 ‰, ce qui paraît indiquer chez cet enfant une concentration maxima assez basse.

Quant au bilan chloruré, il a mis plus longtemps à s'équilibrer, la crise chlorurée a été plus prolongée que la crise uréique ; le 14, alors que la diurèse atteignait le chiffre de 375 cmc., l'excrétion marquait un excès sur les recettes de 0 gr. 57.

Les 18 et 19, après une période de 4 jours pendant lesquelles les urines n'avaient pas été recueillies le bilan azoté et le bilan chloruré étaient l'un et l'autre positifs.

| Date | Poids | Urines |           | Débit |       | Conc.<br>Cl Na | Débit<br>Cl Na | Az.<br>ingéré | Bilan<br>azoté | Cl Na<br>ingéré | Bilan<br>chloré |
|------|-------|--------|-----------|-------|-------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|
|      |       | Vol.   | Conc. ur. | ur.   | azoté |                |                |               |                |                 |                 |
| 12   | —100  | 85     | 18,5      | 1,57  | 0,6   | 1,46           | 0,12           | 0,33          | —0,27          | 0,09            | —0,03           |
| 13   | +150  | 175    | 17        | 2,97  | 1,2   | 3,15           | 0,55           | 1,013         | —0,027         | 0,31            | —0,24           |
| 14   | + 50  | 375    | 5         | 1,87  | 0,75  | 2,35           | 0,88           | 1.013         | +0,26          | 0,31            | —0,57           |
| 15   | + 50  |        | 4,5       |       |       | 0,29           |                |               |                |                 |                 |
| 18   |       | 350    | 1,25      |       | 0,17  | 0,29           | 0,10           |               |                | 0,37            | +0,27           |
| 19   |       | 300    | 1,75      |       |       | 0,41           |                |               |                |                 |                 |
| 20   |       | 425    |           |       |       |                |                |               |                |                 |                 |

Signalons en outre dans cette observation qui s'est terminée favorablement l'existence d'une légère albuminurie transitoire pendant 24 heures (le 13).

**L'observation suivante est encore un exemple d'insuffisance rénale grave sans atteinte rénale notable.**

Foli..., syndrome cholériforme. Mastoïdite double 5 mois 1/2, 5.700 gr.

Le 22 mars, l'enfant entre dans le service. Depuis une huitaine, vomissements, diarrhée, température entre 38-38°5. L'institution d'une diète de 48 heures au bouillon de légumes, n'a pas amené d'amélioration sensible dans les troubles digestifs.

L'état de l'enfant apparaît des plus graves. Le facies est gris, état de stupeur, algidité. La peau garde le pli. La mère a remarqué que depuis plusieurs jours l'urine est très peu abondante.

Régime : lait de nourrice en petite quantité, eau de riz. Traitement toni-cardiaques.

Sérum bicarbonaté,

Théosalvose.

Le 23 mars, amélioration, reprise légère de la diurèse avec taux moyen de l'excrétion uréique. Poids + 60.

Mais la température reste élevée, 39°. La pression des conduits auditifs paraît douloureuse. La paracentèse révèle l'existence d'une otite double.

Le 24, l'amélioration subsiste, le poids demeure stationnaire. Un examen de sang, révèle une hyperchlorémie à la fois globulaire et plasmatique avec élévation du rapport, l'urée sanguine atteint un taux élevé.

La diurèse se relève.

Cependant il persiste encore un certain degré de déshydratation et malgré l'incision des tympons la température demeure à 39.

On continue le sérum bicarbonaté.

Le 25, encore l'amélioration se maintient, mais la diurèse diminue.

Les jours suivants, l'état de l'enfant subitement s'aggrave. En 6 jours l'enfant va perdre 700 grammes cependant que la diurèse s'effondre. La concentration uréique devenant insignifiante, cependant on ne constate ni albumine, ni cylindrurie. Le Cl sanguin restant à un taux relativement élevé, avec un rapport  $\frac{\text{Cl Gl}}{\text{Cl Pl}}$  aux environs de 0,60 et une R. A. au-dessous de 40.

La mort survient le 31.

L'autopsie montre les lésions suivantes :

Légère congestion des bases pulmonaires ;

Foie et rate d'aspect normaux ;

Reins de taille et d'aspect normaux autant qu'on en puisse juger étant donné l'altération cadavérique qui empêchera tout examen microscopique ; quelques calculs uratiques dans les calices ;

Le cerveau présente des lésions d'œdème conjonctif ;

Les mastoïdes sont remplies de pus. La mastoïde gauche surtout, s'effondre sous le ciseau. Le pus prélevé contient des pneumocoques.

| Date | Sérum         |                  | Poids | Vol. | Urines       |                | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A | Urée |
|------|---------------|------------------|-------|------|--------------|----------------|-------|-------|------|------|------|
|      | gluc-<br>cosé | bicar-<br>bonaté |       |      | Conc.<br>ur. | Conc.<br>Cl Na |       |       |      |      |      |
| 22   |               | 200              | +90   | 100  | 19,5         | 0,46           |       |       |      |      |      |
| 23   |               | 100              | =     | 120  | 21,5         | 0,52           |       |       |      |      |      |
| 24   |               | 150              | 6     | 90   | 20,5         | 0,64           | 2,42  | 4     | 0,60 | 38   | 0,75 |
| 25   | 100           | 150              |       | 90   | 15           | 0,35           |       |       |      |      |      |
| 26   | 100           | 150              |       | 50   | 8,25         | 0,40           |       |       |      |      |      |
| 27   | 200           | 100              |       | 40   | 6,75         | 0,46           |       |       |      |      | 0,56 |
| 28   | 100           | 100              |       | 60   |              |                | 1,85  | 3,34  | 0,55 | 31,9 |      |
| 29   | 100           | 100              |       | 70   |              |                |       |       |      |      |      |
| 30   | œdème         |                  |       | 35   | 6,75         | 1,82           |       |       |      |      |      |
| 31   |               |                  |       |      |              |                | 1,94  | 3,34  | 0,58 | 33   | 0,90 |

Là encore l'arrêt du fonctionnement rénal semble en grande partie con-

ditionné par le trouble humoral. Etant donné que manque de contrôle microscopique de l'état des reins, on ne peut affirmer l'absence de néphrite. Celle-ci en tout cas n'aurait été que bien tardive, peu intense, pour n'avoir pas donné de signes cliniques tels qu'albuminurie ou cylindrurie. Et cependant l'insuffisance du fonctionnement rénal est apparue dès le début de la maladie. Tout d'abord, l'oligurie n'a été que modérée, grâce peut-être aux injections de sérum, en tout cas étant donné le taux relativement élevé de l'excrétion uréique, suffisante pour empêcher l'azotémie de s'élever. Mais dans une seconde période la sérothérapie s'est montrée impuissante à empêcher la chute progressive de la diurèse, en même temps que la chute de la concentration uréique et l'enfant est mort anurique avec une azotémie élevée.

Dans les observations suivantes qui se sont terminées par la mort, l'atteinte directe du parenchyme rénal s'est révélée tardivement par une albuminurie légère, et quelquefois par une légère cylindrurie. Cependant des troubles graves du fonctionnement rénal préexistaient depuis plusieurs jours.

Don... Syndrome cholérique avec signes cliniques de néphrite, 1 mois 1/2, poids : 3.200 grammes.

Enfant élevé au lait de vache, quantités trop fortes et dilution trop faible si l'on en juge par les renseignements, assez imprécis d'ailleurs, recueillis à son sujet.

Entre le 19 mars, pour diarrhée. Etat de déshydratation très marqué. Le pli cutané persiste, et étant donné l'état d'embonpoint satisfaisant du sujet, donne l'aspect de graisse figée. Le facies est pâle, gris. Les vomissements sont fréquents, les selles liquides, émises en jet, à caractère d'urines, d'odeur acide.

Le 20, l'état toxique s'accroît. La déshydratation est plus marquée que la veille. Algidité. Perte de poids de 50 grammes. Anurie presque complète.

L'examen de sang révèle une forte hyperchlorémie à la fois plasmatique et globulaire. Une azotémie élevée, une R. A. très basse.

On prescrit théobromine. Sérum bicarbonaté, sérum antidiphtérique.

Le 21, même état. Le sérum s'est mal résorbé. Le poids est tombé de 150 grammes. L'épreuve de MAC CLURE et ALDRICH est de 12 minutes, c'est-à-dire inférieure au temps de résorption normal d'un enfant de cet âge.

La respiration est à la fois accélérée (50 par minute) et profonde.

L'anurie est presque absolue. Les urines contiennent de l'albumine, des cylindres granuleux, des hématies.

On continue le sérum bicarbonaté.

Le 22, l'enfant est à l'agonie. L'anurie est absolue. Les téguments du dos, des lombes, des membres inférieurs sont infiltrés d'un œdème dur, scléré-

mateux, rendant impossible toute nouvelle injection de sérum. Le poids ayant augmenté de 90 grammes malgré la déshydratation, depuis la veille exprime l'importance des œdèmes.

Un examen de sang pratiqué ce jour, donne un chiffre de chlore encore très élevé, malgré les injections de sérum et une R. A. qui atteint un des chiffres les plus bas qu'il nous ait été donné de constater.

L'évolution de la maladie a été presque constamment apyrétique. La mort survient dans l'après-midi de ce jour.

| Mars | Sérum<br>bicarbonaté | Poids<br>gr. | Vol.<br>cmc. | Urines            |               | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A. | Urée gr. |
|------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|-------|-------|------|-------|----------|
|      |                      |              |              | Conc.<br>ur. 0/00 | Albu-<br>mine |       |       |      |       |          |
| 19   |                      |              | 20           | 1,50              | +             |       |       |      |       |          |
| 20   | 150                  | — 50         | 13           | 2,50              | +             | 2,55  | 4,06  | 0,62 | 22    | 1,07     |
| 21   |                      | —150         | 0            |                   |               |       |       |      |       |          |
| 22   | œdème                | + 90         |              |                   |               | 2,27  | 3,61  | 0,61 | 10,9  | 1,75     |

Ici donc le syndrome insuffisance rénale est au complet.

L'anurie presque absolue s'accompagne d'une chute considérable du taux de l'excrétion uréique. Il existe en outre des signes nets de néphrite. Albuminurie et cylindrurie.

Cette atteinte directe du rein est-elle responsable de l'insuccès de la thérapeutique par le sérum. Cela nous semble possible. Encore faut-il faire remarquer que dans ce cas la non résorption du sérum témoignait d'une atteinte tissulaire profonde et empêchait leur action.

A l'autopsie, on trouve les lésions suivantes :

Broncho-pneumonie disséminée avec foyers dans les lobes supérieurs et moyen droits et dans le lobe inférieur gauche.

Estomac : muqueuse parsemée de taches hémorragiques en grains de tabac.

Foie et rate d'aspects normaux.

Reins petits, blancs, à l'examen microscopique. Altérations, en partie, cadavériques.

Cellules tubulaires tuméfiées, présentant des lésions de dégénérescence hyaline en petit nombre. Noyaux restant basaux.

En somme, lésions surtout dégénératrices.

Fa... : Il s'agit dans cette observation d'une infection à localisations multiples, qui s'est terminée par la mort. Les troubles de l'élimination rénale ont paru influencés à un certain moment par la thérapeutique, cependant l'azotémie est restée élevée. Ainsi que l'hyperchlorémie globulaire. La R. A. est tombée à un taux très bas.

Il est difficile cependant étant donné l'importance des lésions constatées à

l'autopsie de savoir la part qu'a pris l'insuffisance rénale dans l'évolution *ad mortem*.

Poids à la naissance : 3.350 grammes ; 3 mois : 4.200 grammes.

Enfant dont la croissance a été interrompue à différentes reprises par des troubles digestifs. Ceux-ci ont déterminé des changements de lait successifs. Après avoir été au sein pendant une courte période, puis au lait de vache, reçoit du lait concentré.

Depuis une quinzaine de jours diarrhée.

Trois frères et sœurs de cet enfant sont morts entre 1 et 6 mois d'infections diverses.

A son entrée le 9 juin 1933, l'enfant est pâle, déshydraté. Cependant pendant les 8 premiers jours de son séjour, les troubles digestifs ayant cessé l'enfant gagne 350 grammes.

Le 16 juin, fièvre élevée, otite, foyer pleuro-pulmonaire avec cyanose, et tendance au collapsus.

En même temps les troubles dyspeptiques, vomissements et diarrhée liquide reprennent, et du 16 au 22 l'enfant perd 600 grammes. Pendant cette période, oligurie, azotémie moyenne ; il semble que par les injections de sérum, on relève sensiblement le taux de la diurèse, insuffisamment cependant pour que l'azotémie s'abaisse.

Le 22, un examen du sang indique une hyperchlorémieglobulaire relative, avec hypochlorémie plasmatique, formule qui conduit à adjoindre au sérum glucosé de petites quantités de sérum de Ringer.

Est-ce l'effet de celui-ci, pendant les 48 heures suivantes la diurèse atteint un taux presque normal. Mais l'examen des urines révèle une albuminurie légère et persistante.

Les jours suivants, l'infection s'aggrave, la température atteint 39°, les signes pleuro-pulmonaires sont de plus en plus intenses. Les injections de sérum sont maintenant suivies d'œdème. L'oligurie est de nouveau très marquée.

L'enfant meurt le 26.

A l'autopsie :

Pleurésie purulente de la grande cavité gauche, quelques dizaines de centimètres cubes de liquide purulent.

Le lobe inférieur gauche est le siège d'un gros infarctus.

Le lobe supérieur présente également quelques lésions hémorragiques de même nature.

Le foie est gros, muscade, mou.

Les reins blancs, présentent à la coupe quelques infarctus. Le bassinet est distendu, contient des urines troubles, foncées. A l'examen microscopique : les reins apparaissent sensiblement normaux. De place en place état granuleux de certains tubes contournés, groupés en ilots.

Absence de lésions diapédédiques.

Pas de lésions de la capsule de Bowmann.

En somme, lésions surtout dégénératrices assez analogues à celles que présente d'autre part le foie.

| Juin | Sérum        |                  | Poids<br>gr. | Urines       |                  |                | Albu-<br>mine | Cl Gl | Cl Pl | R.   | R. A. | Urée          |
|------|--------------|------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|---------------|-------|-------|------|-------|---------------|
|      | glu-<br>cosé | bicar-<br>bonaté |              | Vol.<br>cmc. | Conc.<br>ur. gr. | Conc.<br>Na Cl |               |       |       |      |       |               |
| 17   | 100          | 100              | — 15         | 90           | 11               | 1,34           | 0             |       |       |      |       | 0,47 (L.C.R.) |
| 18   | 150          | 50               | —150         | 60           | 30,5             | 1,17           |               |       |       |      |       |               |
| 19   | 150          | 50               | —100         | 110          | 27,50            | 0,81           |               |       |       |      |       |               |
| 20   | 150          | 50               | — 25         | 150          | 9,75             | 0,29           | 0             |       |       |      |       |               |
| 21   | 150          | 50               |              | 55           | 13,5             | 0,40           | traces        |       |       |      |       |               |
| 22   | 150          | 50               | —200         | 180          | 7,5              | 0,41           |               | 1,82  | 3,28  | 0,62 | 29    | 0,62          |
|      | +50 Ringer   |                  |              |              |                  |                |               |       |       |      |       |               |
| 23   | 50           | 100              | +178         | 300          | 4,5              | 0,35           | traces        |       |       |      |       |               |
|      | +25 Ringer   |                  |              |              |                  |                |               |       |       |      |       |               |
|      | <i>œdème</i> |                  |              |              |                  |                |               |       |       |      |       |               |
| 24   | 0            | 0                | — 75         | 150          | 8,87             | 0,40           |               |       |       |      |       |               |
| 25   |              |                  |              | 40           | 13,5             | 0,40           |               |       |       |      |       |               |

Ici encore il est difficile de savoir la part exacte qu'ont pris respectivement le déséquilibre humoral et la lésion organique dans les phénomènes d'insuffisance rénale. Les lésions du rein ne sont-elles pas l'homologue des lésions de dégénérescence hépatique et tissulaire que l'apparition d'œdème dans les jours précédant la mort ne faisaient que traduire.

Sa..., 3 mois 1/2, 5.500 grammes.

Etat cholériforme avec signes cliniques de néphrite.

Le 20 mars 1933. Depuis plusieurs jours, l'enfant vomit la totalité des biberons et présente une diarrhée abondante.

C'est le tableau typique d'un syndrome cholériforme avec pâleur des téguments, fixité du regard, état de stupeur sans un mouvement, sans un cri. Le ventre, légèrement rétracté, garde le pli.

L'algidité est extrême, ainsi qu'en témoigne la température rectale qui au moment de l'entrée atteint à peine 37°5 et quelques heures après réchauffement sera de 39°5.

La respiration est lente, assez profonde.

A l'examen clinique on ne trouve pas de localisation infectieuse.

Le traitement institué est le suivant:

Régime: lait de nourrice glacé par cuillerées à café, eau de riz.

Ouabaine intra-sinusal 1/16 de milligramme.

Sérum: En l'absence d'examen de sang, on s'appuie sur la notion de fréquence de l'hyperchlorémie dans ces états pour faire 200 cmc. de sérum bicarbonaté, auquel on adjoint 0,65 de théobromose par la bouche.

Le 21 mars 1933, même état. Le poids est tombé de 100 grammes. L'oligurie est très marquée.

Dans les vomissements on reconnaît quelques filaments noirâtres de sang.

Les urines sont légèrement albumineuses, on ne trouve pas de cylindres.

Un examen de sang met en évidence malgré la sérothérapie de la veille, une hyperchlorémie globulaire, une R. A. très basse, une azotémie très élevée.

La mort survient dans l'après-midi de ce jour.

| Date | Sérum<br>bicarbonaté | Poids | Urines         |                   | Cl GI | Cl PI | R.   | R. A. | Urée<br>gr. |
|------|----------------------|-------|----------------|-------------------|-------|-------|------|-------|-------------|
|      |                      |       | Volume<br>cmc. | Conc.<br>ur. 0/00 |       |       |      |       |             |
| 20   | 200                  |       |                |                   |       |       |      |       |             |
| 21   | 200                  | —100  | 50             | 8,55              | 2,12  | 3,55  | 0,59 | 24    | 2,12        |

Le dosage de l'urée urinaire donne un chiffre très bas, qui étant donné le taux élevé de l'urée sanguine doit exprimer la concentration maxima. La chute de celle-ci est-elle le fait du déséquilibre humoral ou de la néphrite, ou de l'un et de l'autre ? Cette dernière hypothèse nous paraît la plus exacte étant donné le contrôle nécropsique.

On trouve :

Au point de vu pulmonaire, des lésions congestives banales, paravertébrales.

Au niveau de la muqueuse gastrique, les lésions punctiformes, noirâtres, en grain de tabac, habituelles lors des hématoméses qui marquent si souvent l'évolution fatale de ces syndromes toxi-infectieux.

Les reins, présentent un épaississement de la corticale, des lésions hémorragiques punctiformes. Les calices sont remplis de concrétions sableuses, jaunâtres, de cristaux d'urate.

Au micro : les lésions sont identiques à celles de l'observation précédente et consistent essentiellement en dégénérescence hyaline de quelques cellules tubulaires, en légère hyperhémie glomérulaire.

### β) *Observations où l'infection s'est accompagnée d'insuffisance rénale et d'hypochlorémie.*

Cette éventualité nous a paru beaucoup moins fréquente que la précédente.

FLEURY, Mile PHÉLIZOT, dans leur thèse, MAX LÉVY en ont rapporté quelques exemples.

Il s'agit le plus souvent d'entéro-colites dysentériques, ainsi que Mile GRAND en a rapporté plusieurs observations dans sa thèse.

Nous avons pu en recueillir quatre observations.

L'une concerne un cas mortel.

Les autres ont guéri.

Chez..., 1 mois 1/2, prématuré né à 8 mois. Poids de naissance 2.800 grammes.

Entre le 28 avril, ayant perdu dans les jours précédents 250 grammes à l'occasion de troubles digestifs, diarrhée et vomissements accompagnant un état infectieux, température 38-38.5.

L'enfant est algide, présente de la cyanose des extrémités. La respiration est à la fois rapide et ample. L'oligurie est très marquée.

On fait 100 cmc. de sérum glucosé.

Le 30, a perdu 250 grammes depuis son entrée.

L'oligurie persiste, l'azotémie dépasse 0 gr.50.

En l'absence de dosage du chlore sanguin, on se croit autorisé, après la découverte d'une otite latente par le spécialiste, à faire du sérum bicarbonaté.

Le 1<sup>er</sup> et le 2, la chute de poids s'accroît encore, la même sérothérapie est continuée. La diarrhée persiste abondante, liquide.

Un examen de sang révèle une hypochlorémie à la fois globulaire et plasmatique, une azotémie qui atteint 1 gramme.

L'enfant meurt le 4 mai. L'accroissement pondéral de 250 grammes les deux derniers jours correspondant vraisemblablement à un œdème occulte.

| Avril-<br>mai   | Sérum        |                  | Poids | Vol.<br>cmc. | Urines       |       | Cl Na | Cl FI               | R.   | Urée<br>gr. | Albu-<br>mine |
|-----------------|--------------|------------------|-------|--------------|--------------|-------|-------|---------------------|------|-------------|---------------|
|                 | glu-<br>cosé | bicar-<br>bonaté |       |              | Conc.<br>ur. | Conc. |       |                     |      |             |               |
| 28              | 100          |                  | 2.950 |              |              |       |       |                     |      |             |               |
| 29              |              | 100              | —125  | 43           | 8            | 0,46  |       |                     |      |             | 0             |
| 30              |              | 100              |       | 27           | 16,25        | 0,46  |       |                     |      | 0,66        |               |
| 1 <sup>er</sup> |              | 100              |       | 25           | 15,75        | 0,46  |       |                     |      |             |               |
| 3               | 100          | 200              |       | 60           | 13           | 0,58  |       | $\frac{1,49}{3,46}$ | 0,43 | 1           |               |

L'oligurie, avec abaissement du pouvoir de concentration du rein est restée accentuée pendant toute la durée de la maladie.

L'injection des différents sérums bicarbonaté et glucosé, n'ont pu agir que comme apport d'eau supplémentaire dans un état de déshydratation accentué. Ils étaient naturellement impuissants à redresser le déséquilibre humoral qui s'est fait ici dans le sens de l'alcalose.

Les vomissements abondants pendant toute la durée de la maladie peuvent-ils expliquer celle-ci ?

Le fait, bien que peu fréquent, d'une hypochlorémie au cours d'états infectieux est cependant à retenir et ainsi que FLEURY et Mlle PHÉLIZOT l'ont montré dans leur thèse, doit conduire à manier avec précaution, en l'absence de renseignement sur ce chlore sanguin, les différents sérums.

L'examen de sang pratiqué ici *in extremis*, aurait-il pu conduire dans ce cas à une thérapeutique efficace ? Nous ne le croyons pas étant donné les lésions qui furent découvertes à l'autopsie :

Pleurésie purulente de la grande cavité droite. Le poumon recouvert de fausses membranes est rétracté, à la coupe apparaît un accès parenchymateux du lobe supérieur.

Reins petits, ficelés, au microscope montrent de gros amas microbiens dans les capillaires périphériques, hyperhémie glomérulaire très marquée. Tubes clairs avec lumière élargie et abrasée.

Lésions de cadavérisation.

Char... Etat toxi-infectieux. Vomissements très abondants, hyperchlorémie relative.

Cette observation est celle d'un hypotrophique pesant 4.300 grammes à 5 mois.

Le 13 septembre, l'enfant revient de convalescence, fébrile depuis plusieurs jours, présentant des troubles dyspeptiques sévères, des vomissements abondants. Il est pâle, abattu, le regard éteint, la diurèse très réduite.

Régime : on sépare les liquides (eau de Vals) et l'alimentation solide (bouillie à 20 % avec lait concentré non dilué).

Le 14, les vomissements continuent. La température se maintient à 39°, justifiée par une infection rhino-pharyngée. Le poids est stationnaire.

En l'absence de tout renseignement sur le chlore sanguin on fait du sérum bicarbonaté.

Le 15, le poids marque une chute de 200 grammes, l'oligurie reste assez marquée. La température atteint 40°.

Un examen de sang révèle une azotémie élevée et une hypochlorurie avec abaissement du rapport.

Les jours suivants on ajoute au sérum bicarbonaté du Ringer, la diurèse reprend. Les urines présentent des traces d'albumine. La concentration uréique diminue. Mais l'excrétion uréique a été suffisante, puisque le 20 l'urine sanguine atteint à peine 0 gr. 25.

| Date | Sérum        |        | Poids | Urines |               |             | Cl GI |    | R.   | Urée |
|------|--------------|--------|-------|--------|---------------|-------------|-------|----|------|------|
|      | bicar-bonaté | Ringer |       | Vol.   | Conc. uréique | Conc. Cl Na | Cl    | GI |      |      |
| 13   |              |        | 4.300 |        |               |             |       |    |      |      |
| 14   |              |        | =     |        |               |             |       |    |      |      |
| 15   | 200          |        | —200  | 100    | 13,75         | 0,99        | 1,7   |    | 0,46 | 0,80 |
|      |              |        |       |        |               |             | 3,64  |    |      |      |
| 16   | 150          | 50     | +125  | 150    | 9,75          | 0,64        |       |    |      |      |
| 17   |              | 50     | — 75  | 125    | 6,25          | 0,46        |       |    |      |      |
| 18   | 50           | 100    |       | 300    | 1,75          | 0,35        |       |    |      |      |
| 19   | 50           | 100    |       | 220    | 1,75          | 0,41        |       |    |      |      |
| 20   |              |        |       |        |               |             | 1,64  |    | 0,44 | 0,25 |
|      |              |        |       |        |               |             | 3,64  |    |      |      |

Chez cet enfant hypochlorémique, vomisseur, le sérum bicarbonaté était contre-indiqué. N'a-t-il pas agi en tant qu'apport de liquide. La diurèse, en tout cas, ne s'est relevée à son taux normal que sous l'effet du Ringer.

Du..., 4 mois (Hypochlorémie relative).

Entré le 13 juillet.

Enfant hypotrophique, présente quelques jours après son entrée l'état toxique cholériforme avec pâleur grise, regard fixe, polypnée, pas de troubles digestifs notables.

Régime : 2 thé, 2 eau de riz, 2 laits de vache, coupés au 1/3.

Le 15 juillet, on trouve un foyer pulmonaire au sommet gauche.

Le 16, une paracentèse révèle une otite purulente.

Le 19, l'état s'est aggravé. Etat subcomateux avec agitation lente mais incessante. Température à 40°.

Sérum glucosé et bicarbonaté.

Le 21, bien que la température soit descendue à 38°, l'état de l'enfant apparaît désespéré. Les injections de sérum se sont mal résorbées. De l'œdème persiste à leur niveau. Le poids est tombé de 250 grammes depuis l'avant-veille.

Les jours suivants cependant la diurèse reprend sous l'influence conjuguée de la sérothérapie, du changement de régime qui comporte essentiellement lait de nourrice et eau de riz.

Le tableau suivant indique les modifications respectives de la diurèse, du chlore et de l'urée sanguine sous l'effet du traitement (voir p. 44).

| Juill. | Rég. | Sérum        |                  |        | Ext. thy-<br>roïdien | Urines |              |                | Cl Gl | Cl Pl | R.   | Urée |
|--------|------|--------------|------------------|--------|----------------------|--------|--------------|----------------|-------|-------|------|------|
|        |      | glu-<br>cosé | bicar-<br>bonaté | Ringer |                      | Vol.   | Conc.<br>ur. | Conc.<br>Na Cl |       |       |      |      |
| 17     |      |              |                  |        |                      | 70     | 6,75         | 0,17           |       |       |      |      |
| 18     |      |              |                  |        |                      | 70     | 11,25        | 0,05           |       |       |      |      |
| 19     |      | 100          | 100              | 100    |                      |        |              |                | 1,70  | 3,03  | 0,56 | 0,87 |
| 20     |      | 100          | 100              | 100    |                      | 110    |              |                |       |       |      |      |
|        |      | œdème        |                  |        |                      |        |              |                |       |       |      |      |
| 21     |      |              |                  |        | 0,02                 | 280    | 2,5          | 0,175          |       |       |      |      |
| 22     |      | 100          |                  |        | 0,02                 |        |              |                |       |       |      |      |
| 23     |      | 100          |                  |        | 0,02                 | +230   | 2,25         | 0,058          |       |       |      |      |
| 24     |      | 100          |                  | 100    | 0,02                 | 275    | 1,75         | 0,23           | 2,18  | 3,40  | 0,64 | 0,25 |
| 25     |      | 100          |                  | 100    |                      | 300    |              |                |       |       |      |      |
| 26     |      | 100          | *                | 100    |                      |        |              |                |       |       |      |      |

La reprise de la diurèse a coïncidé ici tout à la fois avec :

Le changement de régime, l'enfant ayant été mis à partir du 21 à l'eau de riz et au lait de nourrice en petite quantité (300 gr. dans la journée).

L'institution d'une sérothérapie massive, mais qui, pratiquée dans les deux jours précédant la reprise de la diurèse, s'était mal résorbée.

L'administration de l'extrait thyroïdien, qui paraît bien avoir agi sur la résorption des sérums, et par là même a peut-être permis leur action retardée.

La... Etat toxique. Cholériforme. Hypochlorémie.

Elevé au lait sec, depuis une huitaine vomit, perd du poids, présente une infection rhino-pharyngée.

A l'entrée, le 24, l'enfant présente un état grave, avec collapsus algide, hypothermie. Les selles dysentériques, glaireuses, à peine fécales.

L'oligurie est marquée.

Faute d'examen de sang on fait à cet enfant sérum glucosé et bicarbonaté les trois premiers jours. La diurèse se relève.

Le 27, constatant une hypochlorémie accentuée, on fait 100 cmc. de Ringer que l'on continua à dose moindre les jours suivants. Sous l'effet de celui-ci, en même temps que la diurèse augmente, les selles s'améliorent, le poids reprend, l'azotémie diminue.

| Date | Sérum            |              | R.  | Poids | Vol. | Urines       |                | Cl Na               |          | Rap-<br>port | Urée |
|------|------------------|--------------|-----|-------|------|--------------|----------------|---------------------|----------|--------------|------|
|      | bicar-<br>bonaté | glu-<br>cosé |     |       |      | Conc.<br>ur. | Conc.<br>Cl Na | Cl<br>Gl            | Gl<br>Pl |              |      |
| 24   | 100              | 60           |     | 2.975 | 50   |              |                |                     |          |              |      |
| 24   | 100              | 60           |     | 2.975 | 50   |              |                |                     |          |              |      |
| 25   | 100              | 200          |     | 2.900 | 60   |              |                |                     |          |              |      |
| 26   | 100              | 200          |     | 2.930 | 275  | 5,25         | 0,117          |                     |          |              |      |
| 27   | 50               | 50           | 100 | 2.975 | 325  | 9,3          | 0,15           | $\frac{1,58}{2,85}$ |          | 0,55         | 0,75 |
| 28   | 50               | 50           | 100 | 3.000 | 440  | 1,75         | 0,117          |                     |          |              |      |
| 29   | 50               |              | 50  | 3.010 | 400  | 1            | 0,175          | $\frac{1,52}{3,03}$ |          | 0,50         | 0,18 |
| 30   |                  | 50           | 100 | 3.025 | 460  | 1            | 0,29           |                     |          |              |      |

Etant donné la reprise de la diurèse avant l'administration de Ringer, mais la persistance d'une azotémie relativement élevée, n'y a-t-il pas dans ce cas une chute du pouvoir de concentration du rein, en rapport avec l'hypochlorémie. Pour l'affirmer, il aurait fallu constater, sous l'effet du Ringer, une élévation du taux de la concentration uréique.

Etant donné la diète presque absolue à laquelle l'enfant a été soumis les trois premiers jours (200 cmc. de lait de nourrice centrifugé), la diurèse élevée qui a suivi la sérothérapie a cependant permis malgré ce taux faible de la concentration uréique, l'élimination rapide de la rétention azotée.

b) ETATS MORBIDES OU L'INFECTION N'EST PAS EN CAUSE, OU SE MANIFESTE  
CEPENDANT UNE ATTEINTE PROFONDE DE L'ÉTAT GÉNÉRAL, UN DÉSÉQUILIBRE  
IMPORTANT, UNE INSUFFISANCE RÉNALE GRAVE.

Ces cas sont relativement rares, comparés à la fréquence de ceux où l'infection est en cause.

Nous croyons intéressant cependant de les rappeler ici, car ils comportent des troubles de la sécrétion rénale relevant d'un processus identique, à savoir le déséquilibre humoral.

Il s'agit presque exclusivement de vomissements graves, répétés, provenant de sténoses digestives, le plus souvent de sténoses du pylore.

On sait que dans ces affections chez l'adulte il y a toujours un abaissement marqué de la chlorémie, une élévation considérable de la R. A. (HARTMANN, GOSSET, BINET). M. RIBADEAU-DUMAS, MAX LÉVY, ont mis en évidence la constance de cette modification de la formule humorale dans les sténoses congénitales, au point que l'analyse du sang permet à elle seule dans les cas douteux de différencier les vomissements graves du gastro-spasme, de ceux de la sténose congénitale.

On en trouvera de nombreuses observations dans les travaux de ces divers auteurs.

Dans ces affections, l'oligurie est toujours très accentuée et co-existe avec une élévation de l'urée sanguine.

L'excrétion chlorurée est extrêmement réduite, ce qui ne saurait étonner étant donné la fuite importante de chlore qui s'effectue par les vomissements.

On pourrait penser que l'azotémie dans ces états est le fait de l'oligurie seule.

Nous pensons cependant que la diminution, même considérable de la diurèse, n'est pas seule responsable de l'azotémie. Nous croyons qu'à l'exemple de ce que BLUM, RATHERY, CHABANNIER ont décrit chez l'adulte, il s'agit ici d'azotémie en partie conditionnée par la chloropénie.

Nous n'avons pas d'observation personnelle, mais nous empruntons à la thèse de Mlle PHÉLIZOT le cas suivant, où le taux du Cl et de l'urée urinaire ont été dosés en même temps que l'urée sanguine, la réserve alcaline et le chlore sanguin.

Bi... Gérard, 3 semaines. Poids de naissance 2.500 grammes. Poids actuel 2.060 grammes.

Sténose pylorique traitée médicalement.

|                 | R. A. | Urée | Cl Gl | Cl FI | Urines |           |
|-----------------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|
|                 |       |      |       |       | Urée   | Chlorures |
| 7 février ..... | 68,1  | 0,54 | —     | 2,95  | 9,42   | 0,21      |
| 12 mars .....   | 68    | 0,43 | 1,53  | 2,81  |        | 0,08      |
| 2 avril .....   | 98    | 0,74 | 1,03  | 2,56  | 10     | traces    |
| 6 avril .....   | 66    | 0,23 | 3,85  | 3,20  | 8,14   | 0,71      |

Le chiffre de 10 grammes d'urée ‰ dans les urines coexistant avec une azotémie à 0,74 nous semble exprimer une diminution importante du pouvoir de concentration uréique du rein.

Il est fort possible d'ailleurs que secondairement, des lésions rénales puissent se constituer. Nous n'en avons pas observé d'exemple. Mais chez l'adulte des cas de ce genre ont été rapportés par des auteurs étrangers au cours de l'évolution de sténoses digestive hautes.

### *En résumé :*

Au cours des états pathologiques aigus graves de la première enfance, les troubles de l'élimination sont presque constants.

Mais tandis que dans les états morbides non infectieux, et même dans certains états infectieux, mais alors sans grand retentissement général, tout se borne à une oligurie ;

Dans les marasmes aigus, avec atteinte grave de la nutrition, l'insuffisance de la diurèse comporte en outre une diminution du pouvoir excréto-sécrétoire du rein. Celle-ci paraît résulter beaucoup plus d'un déséquilibre acidobasique que d'une atteinte directe du parenchyme rénal, et dans la grande majorité des cas lorsque l'infection est en cause, ce déséquilibre se fait dans le sens de l'acidose, avec rétention chlorée sanguine surtout globulaire.

Ce que M. NOBÉCOURT a dit dans différentes publications, ainsi que MAILLET dans sa thèse au sujet de l'azotémie dans l'athrepsie sur l'inconstance ou le faible degré de la lésion rénale, nous paraît pouvoir s'appliquer également aux cas d'insuffisance rénale dans les états aigus. Dans ceux-ci également la lésion rénale n'est pas la règle. Lorsqu'elle existe elle est le plus souvent tardive, peu accentuée.

L'existence du déséquilibre humoral, l'effet de la sérothérapie sur l'état général et sur le fonctionnement rénal soulève plusieurs problèmes.

Les résultats fournis par l'examen du sang expriment ils ce qui se passe dans l'intimité des tissus ? L'opinion émise par BLUM sur la signification du chlore globulaire a été fortement combattue par de nombreux auteurs (RATHERY, LEMIERRE).

Exception faite des cas où il existe une perte anormale d'acides ou de bases, le déséquilibre acidobasique du sang, n'exprime-t-il pas plutôt un trouble dans la répartition du chlore que la sérothérapie vient dans certains cas corriger ? Ce qui est néfaste, n'est-ce pas le déséquilibre sanguin plutôt que la rétention chlorée en elle-même ?

M. ACHARD à propos de la rétention chlorurée, et de la rareté relative de l'hyperchlorémie dans cet état signale que les œdèmes peuvent être considérés comme une réaction de défense, le sel s'accumulant au niveau des tissus permet au sang de garder sa composition normale.

Cette idée ne peut-elle s'appliquer au chlore ? Etant donné l'action de celui-ci sur les poisons endogènes (LESNÉ, MERKLEN) on peut se demander si la rétention de l'organisme au cours des états infectieux n'est pas une réaction de défense.

La fréquence du déséquilibre sanguin dans les états morbides témoignerait chez le nourrisson de l'incapacité pour celui-ci d'effectuer la répartition du chlore au cours de ce processus de défense qu'est la rétention, hypothèse qui semble plausible étant donné ce que l'on sait de la pathologie générale du petit enfant. Dans tous les domaines, équilibre thermique, immunité, celui-ci prouve la difficulté avec laquelle il s'adapte aux conditions de l'existence dès que celles-ci ne sont plus optima.

Comment agissent les différents sérums ? Chez un individu normal l'absorption d'alcalins entraîne l'élimination d'ions acides ; inversement l'absorption d'ions acides augmente l'excrétion des bases. (AMBARD, FEUILLÉ, CHABANNIER). Mais dans les états infectieux où il y a rétention chlorée, en est-il de même ? Les recherches de M. ACHARD chez l'adulte atteint d'affections aiguës n'ont pas contrôlé le phénomène.

Même dans les cas heureux d'hyperchlorémie, où les sérums bicarbonatés et glucosés ont amené une reprise de la diurèse, nous n'avons pas constaté de décharge chlorée et nous penserions plutôt que la sérothérapie, sans rien changer aux phénomènes de rétention tissulaire, agit seulement en ramenant à la normale l'équilibre sanguin et permet ainsi la reprise du fonctionnement rénal.

## CHAPITRE VII

### ESSAI DE QUELQUES DIURÉTIQUES DANS LES TROUBLES DE L'ÉLIMINATION CHEZ LE NOURRISSON

---

Nous n'avons expérimenté qu'un nombre restreint de diurétiques. La difficulté de l'expérimentation chez le petit enfant en est la principale cause. Nombre de diurétiques couramment employés chez l'adulte ne peuvent sans doute être employés sans danger chez le nourrisson. Leur posologie à cet âge est le plus souvent mal précisée et sous peine de tomber dans les excès contraires, insuffisance de la dose qui reste alors inactive, ou doses trop fortes pouvant entraîner des accidents graves, il est nécessaire de conduire l'expérimentation des différentes drogues avec beaucoup de prudence. Enfin étant donné ce que l'on sait de la pathologie du nourrisson, de l'intensité et de la vivacité de ses réactions, de l'évolution si rapide, d'un jour à l'autre des phénomènes morbides, de l'importance de la diététique, il est toujours très difficile dans chaque cas particulier de faire le départ entre ce qui est évolution spontanée, favorable, et action des médicaments. Aussi nous avons préféré, en multipliant les expériences concernant un petit nombre de moyens thérapeutiques, limiter ces causes d'erreurs.

Les troubles variables de l'élimination comportent suivant les cas des indications thérapeutiques différents.

On peut distinguer assez schématiquement les différentes éventualités suivantes :

Le trouble dominant de l'élimination concerne l'élimination rénale de l'eau.

L'insuffisance du fonctionnement rénal marche de pair avec un déséquilibre humoral.

A. — Dans le premier cas qui répond aux états de rétention, qu'il

s'agisse de rétention hydrique simple ou plus souvent de rétention hydro-saline ou azotée, les procédés les plus actifs sont analogues à ceux couramment employés chez l'adulte.

Nous avons rapporté quelques observations où sous l'effet d'une quantité supplémentaire d'eau, la diurèse revenait à un taux normal ou supérieur à la normale. Tous les états qui résultent de régimes hyperminéralisés, hyperprotéinés sont heureusement influencés par cette cure diurétique. M. BARDIER recommande de commencer le traitement des hypotrophies florides consécutives à l'abus du lait de vache par une diète hydrique d'une journée. Lorsqu'il s'agit d'augmenter la ration d'eau quotidienne, il paraît y avoir intérêt à administrer l'eau à jeun et ceci pour deux raisons principales. Chez le petit enfant comme chez l'adulte, l'action diurétique de l'eau est plus intense dans ces conditions. Elle est plus facilement acceptée à ce moment que dans la journée, entre les biberons. De trop grandes quantités de liquides à intervalles rapprochés provoquent quelquefois des vomissements.

Enfin, dans certains états, où une dérivation importante de l'eau s'effectue par la voie intestinale, l'absorption de liquide à distance des prises alimentaires paraît bien rétablir la voie normale de l'élimination de l'eau. Il en était ainsi dans l'observation de R. MATHIEU. L'enfant qui présentait une diarrhée chronique avec oligurie, urinait presque normalement et présentait des selles presque normales après absorption d'eau à jeun.

Dans des états différents, dans les diarrhées aiguës banales, la séparation de l'alimentation solide, sous forme de bouillies très épaisses, et des liquides, nous a souvent permis d'arrêter en vingt-quatre heures des diarrhées quelquefois abondantes.

On donnera deux heures avant la première tétée un biberon de 100-125 cmc. d'eau pure, ou sucrée, ou de tilleul au goût de l'enfant et l'on observera ainsi une augmentation consécutive de la diurèse, qui pourra parfois dépasser le volume de la ration supplémentaire ainsi administrée. Nous avons même vu, dans certaines dystrophies, où le trouble du métabolisme de l'eau constituait la phénomène fondamental, que l'action diurétique de la cure d'eau, pouvait même dépassé le but proposé.

Il est rare cependant que l'eau soit seule retenue par l'organisme à l'exclusion de l'urée et des sels.

Pour cette raison sans doute, dans les états de rétention la théobromine s'avère une drogue active.

Elle est employée déjà depuis longtemps par certains pédiâtres (BARBIER, MOURIQUAND). Elle est en général bien tolérée. Aux doses de 1 à 2 centigrammes par kilogramme répartie en 2 ou 3 prises dans la journée, en particulier elle est rarement suivie de vomissements. Le cas échéant d'ailleurs nous avons pu l'administrer par voie sous-cutanée. Elle paraît être d'une inocuité absolue. A la faveur d'une erreur dans l'application d'une prescription nous avons pu nous en rendre compte. Chez une enfant de 10 mois pesant 6 kilogrammes, présentant des œdèmes très intenses, apparus brusquement quelques jours après des injections de sérum antidiphthérique, la dose absorbée en 24 heures fut de 0 gr. 50. L'effet fut d'ailleurs presque immédiat. La diurèse reprit très abondamment et en 48 heures, l'anasarque avait disparu sans que l'enfant eut présenté les moindres signes d'intolérance.

On admet généralement (RATHERY, RUDOLF) que la théobromine est incapable aux doses habituelles de déterminer chez le sujet adulte une déchloruration anormale. L'inverse n'a pu être obtenu que chez l'animal et à des doses considérables. On peut considérer, malgré cela, étant donné la rétention hydrosaline qui existe physiologiquement chez tout individu au régime chloruré que l'effet diurétique de la théobromine puisse se manifester jusqu'à certaines limites chez les sujets normaux, à plus forte raison chez les enfants en état de rétention hydrique, même lorsque la rétention chlorurée n'est pas la cause primordiale des œdèmes, on peut admettre que l'effet diurétique de la drogue est en rapport avec son action sur l'élimination chlorurée, sur le seuil rénal des chlorures, qu'elle abaisse (AMBAUD, RATHERY).

Mais un des meilleurs régulateurs du métabolisme de l'eau, dans les états chroniques caractérisés suivant l'expression de CATHALA par un trouble de l'osmo-régulation, nous a paru être l'extrait thyroïdien. L'étude de celui-ci a été faite déjà par de nombreux auteurs en dehors même du myxœdème. (NOBÉCOURT LEREBoullet, LESNÉ). Son action eutrophique dans les hypotrophies de la première enfance est bien connue (MAILLET, MAX LEVY, Mlle GUÉRIN). BAIZE dans sa thèse mentionne même dans un chapitre physio-pathologique spécial, que les dystrophies répondant aux appellations de LESAGE, FINKELSTEIN, CZERNY, d'hydrolabilité, sont parmi les plus favorablement influencées. Notre maître M. RIBADEAU-DUMAS l'emploi depuis longtemps dans le traitement de l'eczéma suintant. Mais la plupart des auteurs mentionnent à peine son action diurétique. RENÉ MATHIEU nous a

enseigné les excellents résultats que l'on pouvait obtenir avec ce médicament. Dans certains états où le trouble essentiel est un trouble de l'élimination de l'eau, et dans lesquels les phénomènes digestifs ne sont que secondaires, l'extrait thyroïdien, en rétablissant le cours normal de l'eau, a suffi à rétablir l'équilibre, à arrêter la diarrhée alors que les modifications successives de régime étaient restées sans effet.

LANGERON a montré que l'action diurétique de l'extrait thyroïdien résultait de l'hydrémie qu'elle détermine par passage des éléments liquides des tissus vers le sang et que les diurétiques rénaux tel que la théobromine voient leurs effets renforcés quand on leur adjoint un diurétique interstitiel tel que l'extrait thyroïdien.

Il est remarquable de constater, chez certains enfants dont l'état relève de cette médication, la grande tolérance à la drogue. Il nous est arrivé souvent d'atteindre des doses de 1 centigramme par kilogramme *per os*. En injection sous cutanée même, des doses plus élevées, jusqu'à 2 centigrammes par kilogramme sont bien supportées. Certains auteurs conseillent l'administration alternée du médicament, trois à quatre jours de traitement, suivis d'un repos de même durée.

Généralement on redoute un peu cependant son action fébrigène et l'on a l'habitude d'en suspendre l'emploi en cas d'ascension thermique dans les états infectieux. Dans une de nos observations (Duf...) concernant un état toxi-infectieux des plus graves avec déshydratation cholériforme, au cours duquel nous avons eu recours aux méthodes de réhydratation par les sérums artificiels, l'action de l'extrait thyroïdien, auquel nous avons fait appel *in extremis*, nous a semblé avoir un effet décisif alors que l'état de l'enfant était désespéré. Les sérums injectés s'étaient mal résorbés. Les régions du dos, des flancs, où depuis plusieurs jours plusieurs centaines de cc<sup>3</sup> de sérum avaient été injectés, étaient le siège d'un œdème dur et prenant le godet, la diurèse était insignifiante. L'extrait thyroïdien en 24 heures rétablit celle-ci et fit fondre les œdèmes.

Le cas échéant nous pensons que dans ces états graves où si fréquemment les procédés de réhydratation par la voie sous-cutanée sont limités par la non résorption du sérum, il y aurait lieu d'adjoindre aux injections de petites quantités d'extrait thyroïdien par la voie buccale.

B. — Dans les états toxi-infectieux graves, où les troubles du

fonctionnement rénal paraissent en rapport avec un déséquilibre humoral, l'indication majeure est de rétablir celui-ci tout en procédant à la réhydratation.

FLEURY dans sa thèse a longuement étudié les formules diverses concernant les modifications du Cl globulaire et du chlore plasmatique et avec MM. RIBADEAU-DUMAS et MAX LÉVY a envisagé pour chaque cas particulier les indications respectives des différents sérums glucosés, bicarbonatés et chlorurés.

De même que chez l'adulte, les hypochlorémies absolues, c'est-à-dire à la fois plasmatiques et globulaires relèvent des injections de sérum chloruré. Sous l'influence de celui-ci (RATHERY, ACHARD, AMBARD, CHABANNIER) on voit la diurèse reprendre, le taux de l'excrétion uréique diminuer, l'azotémie revenir à un taux normal.

Pareille éventualité cependant est peu fréquente au cours des états infectieux de la première enfance. Beaucoup plus souvent il existe une hyperchlorémie absolue ou relative.

Hyperchlorémie absolue ou globale concernant à la fois le chlore globulaire et le chlore plasmatique, le rapport  $\left( \frac{\text{chlore globulaire}}{\text{chlore plasmatique}} \right)$  pouvant être normal, le sérum glucosé auquel on associe des doses minimales d'insuline (1 à 2 unités) qui paraissent aider à sa résorption, constituera l'essentiel de la thérapeutique réhydratante et diurétique. Dans les cas où le chlore plasmatique reste normal ou proportionnellement moins augmenté que le chlore globulaire, le rapport  $\frac{\text{chlore globulaire}}{\text{chlore plasmatique}} > 50$ , on associera sérum bicarbonaté et sérum glucosé, le sérum bicarbonaté ayant pour effet de déplacer le chlore des globules vers le plasma.

Enfin, formule plus complexe, le chlore plasmatique est nettement diminué, le chlore globulaire étant normal ou peu diminué, le rapport  $\frac{\text{chlore globulaire}}{\text{chlore plasmatique}}$  demeurant au-dessus de la normale. Le sérum bicarbonaté redressera l'équilibre, le sérum salé augmentera les valeurs absolues du chlore.

Habituellement les sujets auxquels s'adressent ces indications présentent une intolérance gastrique qui rend déjà bien difficile leur alimentation pourtant réduite; et la médication par les sérums utilise la voie sous-cutanée. Dans tous les cas cependant où les vomissements ne sont pas un obstacle absolu à l'administration *per os*, il nous paraît préférable d'utiliser cette voie sinon exclusivement (car

les fortes doses de sérum quels qu'ils soient peuvent déterminer des troubles intestinaux) du moins partiellement.

Dans ces états, la théobromine trouve encore des indications. Dans tous les cas où il existe une hyperchlorémie, nous avons l'habitude de l'adjoindre au sérum bicarbonaté. Il est difficile dans ces conditions de juger de son action isolée, sur les rétentions chlorées infectieuses. Elle nous a paru moindre cependant que celle du sérum bicarbonaté.

---

## CONCLUSIONS

---

Nous pensons avoir montré par l'étude de quelques points particuliers de la diurèse du nourrisson, le grand intérêt que présenterait dans les états morbides de celui-ci un contrôle systématique des urines, tant au point de vue qualitatif, qu'au point de vue volumétrique. Le plus souvent en médecine de la première enfance on se borne à de rares examens d'urine dont la recherche des éléments anormaux est le seul but.

Etant donné l'importance de la diététique, dans les affections du premier âge, le régime résumant, dans les états chroniques tout au moins, l'essentiel de la thérapeutique, l'étude des urines constitue une donnée seméiologique de tout premier ordre, aussi fertile par ses renseignements qu'elle l'est au cours des maladies de la nutrition chez l'adulte, aussi importante que la pesée quotidienne et la prise de la température. Sans doute, la difficulté matérielle d'un recueil complet et continu des urines chez le petit enfant explique-t-il le délaissement général dans lequel est laissé ce procédé d'investigation clinique. Il y aurait un grand intérêt pratique à réaliser un appareillage simple permettant d'obtenir la totalité de la diurèse quotidienne.

A défaut de celle-ci, les dosages, la recherche de la concentration uréique, comparée au taux de l'urée sanguine et à l'apport azoté du régime, permettent une évaluation approximative, mais souvent suffisante de l'élimination rénale.

Chez les enfants normaux, nous avons pu nous rendre compte qu'il existe des variations physiologiques notables du volume de la diurèse ; ces variations s'expliquent par l'importance respective que prennent dans le métabolisme de l'eau l'élimination rénale et l'élimination extra-rénale.

Nous avons constaté également les variations de la diurèse en

fonction de différents régimes. Dans les hypotrophies de la première enfance, les régimes hypercaloriques sont le plus souvent indiqués. Au cours de ceux-ci le volume de la diurèse tend à diminuer, par suite de l'augmentation de la perspiration insensible, celle-ci constituant dans le premier âge l'un des modes essentiels de la régulation thermique.

Il faut considérer en outre que dans les régimes hyperprotéinés le taux de la diurèse, qui s'abaisse sous l'effet des exigences de la thermolyse ne peut tomber au-dessous d'un certain taux réglé par le pouvoir de concentration du rein, sans que des phénomènes de rétention se produisent. Dans l'institution de ces régimes on devra toujours songer que le rapport  $\frac{\text{protéines}}{\text{eau}}$  ne peut s'élever au delà de certaines limites, d'ailleurs variables suivant les sujets, sans que des troubles de l'excrétion uréique, ou un dérèglement thermique apparaissent.

L'étude de la diurèse, de la concentration uréique fournira un moyen de contrôle utile des effets de ces régimes.

Dans nombre d'affections chroniques, caractérisées par une hypotrophie plus ou moins accentuée, et par des troubles dyspeptiques persistant, l'étude de la diurèse met bien en évidence les répercussions sur le fonctionnement digestif de l'insuffisance du fonctionnement rénal. Certaines dyspepsies du lait de vache, certaines gastro-entérites chroniques avec retard de la croissance, ne sont que la résultante de rétentions hydriques, salines ou azotées que le rein s'avère incapable d'éliminer.

Pareille interdépendance du fonctionnement digestif et du fonctionnement rénal apparaît semble-t-il dans certains états aigus graves du nourrisson (états cholériformes, toxicose des auteurs allemands). Les troubles digestifs marchent de pair avec les troubles graves du fonctionnement rénal et sont les uns et les autres sous la dépendance d'une toxi-infection générale.

Dans les états aigus, comme dans les états chroniques, où se manifeste un trouble de la fonction excréto-sécrétoire, le rôle de la lésion rénale paraît réduit. Dans ces phénomènes d'insuffisance rénale, les facteurs extra-rénaux semblent jouer au contraire un rôle de premier plan.

Dans les états de rétention chronique, la plupart des pédiâtres ont

reconnu depuis longtemps que les phénomènes tissulaires étaient les premiers en cause. Plus récemment à la lumière des recherches sur les œdèmes de l'adulte notamment de la néphrose lipoprotéique, on a pu invoquer à l'origine des œdèmes chez le nourrisson des modifications humorales analogues (hypoprotéinémie). Dans les états de rétention hydrosaline même, il ne semble pas que l'imperméabilité du rein aux chlorures constitue le trouble fondamental.

Dans les affections aiguës, la déshydratation, le déséquilibre paraissent bien également constituer les facteurs essentiels de l'arrêt du fonctionnement rénal. On trouve quelquefois dans ces états des formules d'hypochlorémie coexistant avec une azotémie élevée. Comme chez l'adulte en pareil cas, le fonctionnement rénal se rétablit avec la rechloruration. Mais beaucoup plus souvent les infections graves de la première enfance s'accompagnent d'hyperchlorémie heureusement influencées comme l'a montré FLEURY dans sa thèse, par la sérothérapie alcaline. Les signes cliniques d'atteinte rénale sont par contre inconstants, légers, albuminurie modérée, rares cylindres hyalins ou granuleux, et d'apparition tardive, alors que les troubles de la sécrétion préexistent depuis plusieurs jours. Anatomiquement les altérations consistent le plus souvent en lésions de dégénérescence. Les lésions interstitielles sont rares et ne se rencontrent qu'au cours d'infections patentées.

Au point de vue thérapeutique, la coïncidence dans les états toxi-infectieux graves de l'amélioration de l'état général, des troubles digestifs et de la reprise du fonctionnement rénal doit inciter à tenter par tous les moyens de rétablir celui-ci.

Dans les états chroniques, de rétention constitutionnelle les diurétiques, théobromine, cure d'eau à jeun, extrait thyroïdien surtout ont souvent à eux seuls plus d'action sur la dyspepsie que les changements de régime.

Dans les états de rétention acquis, consécutifs à des régimes défectueux ils complètent heureusement les effets d'une diététique rationnelle.

Vu : le Doyen,  
ROUSSY.

Vu : le Président de la thèse,  
F. RATHERY.

Vu et permis d'imprimer :  
le Recteur de l'Académie de Paris,  
S. CHARLÉTY.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

---

- Achard.** — Le selen pathologie. Le sel en thérapeutique, 1904, Critzmann, Editeurs.
- Achard et Enachesco.** — L'élimination chlorurique dans les maladies aiguës. Ses rapports avec l'équilibre acide-base. *Académie des Sciences*, 22 mai 1929 et 3 juin 1929.
- Rétention chlorée des maladies aiguës de l'adulte. *Ac. des Sc.*, 1930, p. 91 et 1037.
- Alcalinisation et chloruration de l'organisme dans les maladies aiguës. *Journal de physiol. et de pathologie générale*, 1930, p. 587 et 612.
- Achard et Paisseau.** — Œdèmes des nourrissons après injections de faibles doses de sérum. *Soc. méd. des Hôp.*, 3 juillet 1903.
- Achard, Ribot et Feuillié.** — Trouble de l'excrétion chlorurée dans les maladies aiguës. *Soc. de biol.*, 21 déc. 1912.
- Ambard.** — Mécanisme de la diurèse par ingestion d'eau. *Soc. de biologie*, 10 mai 1929, *Archive des maladies des reins*, août 1929.
- Physiologie normale et pathologique des reins, 1931, Masson, éditeur.
- Ambard et Schmidt.** — Diurèse de l'eau. *Journal médical français*, septembre 1930 ; *Annales de physiologie*, 1929, p. 393.
- Variations des points isoélectriques des albumines en rapport avec les symptômes morbides généraux. *Soc. méd. des Hôp.*, 30 mars 1928.
- Polypnée thermique et réserve alcaline. *Soc. de biol.*, 1928, t. II, p. 216.
- Apert.** — Les altérations osseuses dans les néphrites athropiques infantiles. *Presse médicale*, 9 mai 1928.
- Apert et Peytavin.** — Arrêt de croissance et déformations osseuses par néphrite interstitielle. *Soc. de pédiatrie*, 1929, p. 307.
- Armingeat.** — Le syndrome pâleur et hyperthermie des nourrissons opérés. *Thèse de Paris*, 1929.
- Astros (D').** — Les œdèmes chez les nouveau-nés et les nourrissons. *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, 1907, p. 385.
- Aviragnet et Dayras.** — Nourrisson vomisseur élevé jusqu'à deux ans exclusivement aux bouillies de légumes. *Société de pédiatrie*, 21 juillet 1927.
- Aviragnet et Marie (P. L.).** — Fièvre alimentaire. *Bull. Soc. pédiatrie*, 1926, p. 452.

- Averbruck.** — Inhibition de la diurèse par les antipyrétiques. *Archiv. fur exp. pathol. pharmac.*, 1930, p. 330.
- Baize.** — Traitement des hypotrophies de la première enfance. *Thèse de Paris*, 1931.
- Barbier.** — Les rétentions azotées et salines des nourrissons au biberon. Les atrophies florides. *Soc. de pédiatrie*, 12 novembre 1912.
- Pathol. du lait de vache. *Journal de diététique et de bactériothérapie*, 31 janv. 1913.
- Les besoins de l'organisme de l'enfant en éléments minéraux. *Journal de diétét. et de bactériothérapie*, 15 juin, 15 juillet, 15 septembre 1911.
- Benedict et Wardow.** — Facteurs déterminant la perspiration insensible chez l'homme *Archif. of intern. medecine*, juin 1932.
- Bigland.** — Œdème symptomatique des maladies par hypoalimentation. *The Lancet*, 31 janv. 1920.
- Blum et Van Caulaert.** — Le rôle du sel dans les néphrites, 1931, Masson, Edit.
- Blum, Grabar et Van Caulaert.** — L'azotémie par manque de sel. *Annales de médecine*, t. XXV, 1929, p. 34.
- Blum et Van Caulaert.** — Rôle de la rétention de chlore dans le fonctionnement rénal. *Soc. méd. des hôpitaux*, 1925, p. 1175.
- Blum et Weil.** — Entérite aiguë avec état comateux et forte azotémie. Amélioration par le Na Cl. *Soc. méd. des hôp.*, 30 nov. 1928.
- Bosch.** — Zür Kenntnis des physiol. des Wasserhaushaltes. *Zeitsch für Kinderheilk.*, t. XLVIII, 1929, p. 412.
- Brattusch Marrain.** — Über die Wasserausscheidung des Säuglings. *Arch. für Kinderheilk.*, t. LXXXVII, 1929, p. 81.
- Brings.** — Action des sels de magnésium sur la diurèse. *Arch. f. exp. pathol. und pharmacol.*, pages 364, 1930.
- Brown, Estermann, Hartmann, Rowntree.** — Toxic nephritis in pyloric and duod. obstruction. *Arch. int. med.*, t. XXXII, 1923, p. 425.
- Castaigne et Simon.** — Les maladies du rein chez l'enfant. *In Apert, Maladies des enfants*.
- Castaigne et Rathery.** — Etude expérimentale des solutions de Na Cl sur l'épithélium rénal. *Semaine médicale*, 23 sept. 1903 ; *Arch. de méd. expérin.*, sept. 1903.
- Cathala.** — Les œdèmes des nourrissons. *Rapport du Congrès des pédiatres de langue française*, 1929.
- Chabannier et Lobo Onell.** — Diurèse aqueuse et saline. Mécanisme de l'élimination de l'eau. *Journal de physiol. et de pathol. gén.*, décembre 1930, p. 841.
- Lebert, Lobo-Onell, Lumière.** — Essai sur la pathogénie du brightisme œdémateux. *Presse médicale*, 26 sept. 1927.
- Diurèse aqueuse et saline. *Journal d'urologie*, juillet et octobre 1929.
- Exploration fonctionnelle des reins. Masson, éd.

- Chabrun.** — De l'infection et de l'immunité humorale chez l'enfant en bas-âge. *Thèse de Paris*, 1928.
- Comby.** — L'anasarque dans les gastro-entérites infantiles. *Archive de méd. des enfants*, novembre 1912, p. 858.
- Congrès français de médecine Paris 1927. Physio-pathol. des œdèmes.
- Corean et Klein.** — Déshydratation et syndrome cholériforme. *Revue française de pédiatrie*, t. III, p. 416, 1927.
- Corean et Walette.** — Etude expérimentale sur la fièvre alimentaire. *Congrès de pédiatrie de Strasbourg*, 1931.
- Cottet.** — Azotémie sans lésions rénales. *Paris médical*, 16 nov. 1929.  
— Cure de diurèse dans les petites azotémies extra-rénales. *Presse médicale*, 22 mars 1933.
- Courtney et Fabes.** — Chlorurie dans les diarrhées. *American Journal of diseases of children*, mars 1915, p. 213.  
— Fièvre déterminée par l'injection de 200 cmc. de solution saline physiologique. *Am. Journ. of diseases of children*, 1907, t. I, p. 92.
- Crawford.** — Excrétion de l'eau et des chlorures après absorption par la bouche. *Quart. J. med.*, octobre 1927, p. 71.
- Czerny et Moser.** — Lésions rénales dans les gastro-entérites. *Jahrbuch für Kinderheilk*, 1894.
- Dautrebande.** — Les échanges respiratoires.
- Dautrebande, Labbé, Nepveux et Petrin.** — Rapport sur l'acidose. *XVIII<sup>e</sup> congrès français de médecine*. Nancy, Paris, 1925.
- Deléandre, Benoit, Hallez.** — Dosage comparatif de l'urée dans le sang, le liquide céphalo-rachidien et l'urine des nourrissons atteints de troubles gastro-intestinaux. Valeur pronostique. *La Clinique*, 3 janv. 1913.
- Debré et Lelong.** — Physio-pathog. de la fièvre des enfants au lait sec. *Soc. de biol.*, 6 déc. 1930.  
— Les fièvres alimentaires, *Presse médicale*, 20 juillet 1931, n° 49, p. 913.
- Debré et Semelaigne.** — La fièvre de lait sec. *Soc. pédiatrie*, 26 déc. 1926.
- Debove et Bruhl.** — Effet des injections sous-cutanées de sérum chez l'adulte. *Soc. méd. des hôpitaux*, 23 mars 1895.
- Dorlencourt.** — Faits cliniques et expérimentaux concernant la fièvre de lait sec. *Bull. de la Soc. de pédiatrie*, 15 octobre 1929.
- Dressel et Leitner.** — Effets de l'ingestion d'eau et de Cl Na sur la diurèse et la composition chimique du sang. *Zeitsch. f. Klin. med.*, 1931, p. 185, t. CXVI.
- Dufaix.** — Les œdèmes avec déséquilibre lipido-protéique. *Thèse de Montpellier*, 1932.
- Fasold.** — Acidose et Cl Na chez l'enfant au sein et chez l'enfant à allaitement artificiel. *Monatschr. für Kinderh.*, 1932, p. 384.
- Feldmann.** — Ante-natal and Post-natal Child Physiology. Longmans, édit., 1920.

- Feuillié.** — Opportunité des injections de sérum artificiel. *Soc. de Biologie*, t. LXXI, 19 octobre 1918, p. 870.
- Action des injections de sérum salé chez le chien. Diurèse du bicarbonate. *Soc. méd. des hôp.*, 26 mai 1925, p. 949.
- Finkelstein.** — Fièvre protéinique. *Revue française de Pédiatrie*, 1931.
- Fièvre d'urée. *Zeitsch. für Kinderheilkunde*, t. 49, 1930, p. 207.
- Fièvre de Na Cl. *Ib.*, t. 50, p. 259.
- Pharmacologie des fièvres alimentaires et salines. *Ib.*, t. 50, p. 288.
- Fleig.** — Etude des propriétés diurétiques des différents sérums salé et glucosé. *Soc. de Biol.* Montpellier, 19 octobre 1907.
- Fleury.** — Etude de la chlorémie et choix des sérums artificiels dans les déshydratations de la première enfance. *Thèse de Paris*, 1930.
- Ginglinger et Kayser.** — Etablissement de la thermorégulation chez les homéothermes au cours du développement. *Annales de phys. et de physico-chimie biol.*, 1929, p. 131, 286, 711.
- Gladly Boyd.** — Plasma chlorides in acute intestinal intoxication of Children. *Am. Journ. Dis. Child.*, t. XXXI, p. 514, 1925.
- Glass.** — Action de la déchloruration expérimentale. Causes de mort par déchloruration. Urémie par déchloruration. Action du Cl Na sur le taux des protéines de l'organisme. *Zeitschrift f. die ges. expér. méd.*, 776, 1932.
- Goldenberg.** — Augmentation de la diurèse chez des patients goitreux traités par le fluorure de sodium. *Presse méd.*, 1930, p. 1751.
- Gotliebe, Grant.** — Action diurétique du fluorure de sodium. *Proceedings of society for experim. biol. and med.*, juin 1932, p. 1293.
- Goukervitch.** — Les néphrites chez les nourrissons. *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, juillet 1900, p. 308.
- Govaerts.** — Rôle de la pression osmotique des protéines du sang dans la pathogénie des œdèmes. *Bull. Ac. royale de médecine de Belgique*, 29 mars 1924.
- Variations du taux des protéines du sang artériel et du taux des sels dissous au cours de la diurèse aqueuse chez l'homme. *Soc. de Biol.*, 21 février 1930.
- Govaerts et Gambier.** — Diurèse suivant l'absorption de l'eau par la voie intestinale et la voie parentérale. *Bull. Ac. royale de méd. de Belgique*, 1930, p. 730.
- Graeme Mitchell.** — Nephrosclerosis in Childhood. *Amer. journal of Diseases of Children*, juillet 1930, t. 40, p. 101 à 145, août 1930, t. 40, p. 345, à 388.
- Grand (Mlle).** — Les syndromes dysentériques de l'enfant. *Thèse de Paris*, 1932, Maloine, éditeur.
- Guérin (Mlle).** — Contribution à l'étude du traitement par l'extrait thyroïdien dans les cachexies du nourrisson. *Thèse de Paris*, 1930.
- Guiard.** — Néphrite des enfants au cours de l'impétigo. *Thèse de Paris*, 1907.
- Hansen, Fosdick, Dragstedt.** — Effets de certains diurétiques sur la concen-

- l'eau chez les nourrissons sains. *Z. i. sch. für Kinderh.*, p. 731, 1930, t. 39.
- Mac Kim Mariott.** — Zur Kenntnis der Ernährungsstörungen des Säuglingsalters. *Monatschrift f. Kinderheilk.*, t. XXV, 1923, p. 426.
- Mac Kim Mariott and Davidson.** — The acidity of the gastric contents of infants. *Am. j. dis. child.*, t. XXVI, 1923, p. 542.
- Maillet.** — L'azotémie du nourrisson. *Thèse de Paris*, 1913. Un cas d'œdème infectieux du nourrisson. *Gazette des hôpitaux*, 27 juillet 1911.
- Opothérapie thyroïdienne chez certains nourrissons hypotrophiques. *Soc. de pédiatrie*, 21 février 1922.
- Manchester Husted.** — Influence du degré d'hydratation du corps sur la perspiration insensible chez l'enfant. *Journal of nutrition*, t. IV, mai 1931.
- Marfan.** — Recherche sur l'inhalation de la vapeur d'eau par le poumon, chez le nourrisson sain. *Soc. de pédiatrie*, 17 janvier 1922.
- Nouvelle étude sur le babeurre, le lait sec. *Le Nourrisson*. XVIII<sup>e</sup> année.
- Marfan et Dorlancourt.** — Exhalaison de la vapeur d'eau chez le nourrisson sain, dans le choléra infantile, et dans les diarrhées communes. *Le Nourrisson*, t. X, 1922, p. 173.
- Massias.** — Apnée tranquille chez un enfant hyperthermique. *Paris médical*, 29 novembre 1930.
- Mathieu (R.).** — Diarrhée chronique avec œdème et oligurie chez un nourrisson. *Soc. de pédiatrie*, 12 juillet 1932.
- Méry.** — Le pronostic des néphrites chroniques de l'enfance. *Revue de clinique et de thérapeutique*, 1904.
- Merklen.** — Recherches sur les fonctions du foie et du rein dans les gastro-entérites de la première enfance et dans quelques autres maladies infectieuses. *Thèse de Paris*, 1901.
- Meyer André et Nichita.** — L'eau émise par vaporisation et ses rapports avec les échanges respiratoires. *Annales de physiologie et physico-chimie biologique*, t. V, p. 774, 1929.
- Meyer (Jean).** — Perspiration de l'eau chez le nourrisson. *Revue française de pédiatrie*, t. I, 1925, p. 409.
- La perspiration de l'eau en clinique. *Presse médicale*, 1928, p. 66.
- Michel.** — Recherches sur la nutrition normale du nouveau-né. *Soc. de Biologie*, mai 1899.
- Michel et Perret.** — *Société d'Obstétrique*, 1897 ; 16 mars 1899, p. 98.
- *L'Obstétrique*, n° 2, mars 1896.
- Moreau.** — Posologie de l'extrait thyroïdien. *Thèse de Paris*, 1924.
- Moriss et Graham.** — Métabolisme du chlore dans la sténose congénitale du pylore. *Archif. of diseases of childhood*, février 1931.
- Mouriquand et Rabat.** — Œdème généralisé chez un nourrisson alimenté au bouillon de légumes et aux farines. *Soc. méd. des hôpitaux de Lyon*, 24 octobre 1922.
- Nobécourt et Vitry.** — Influence de l'ingestion du Na Cl sur le poids des

nourrissons. *Soc. de pédiatrie*, décembre 1903 ; *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, mars 1904.

**Nobécourt.** — La rétention des chlorures et de l'urée dans les néphrites des enfants. *Paris médical*, 23 juin 1919.

— Azotémie et athrepsie. *Soc. de pédiatrie*, mai 1912, juillet 1921. *Soc. médicale des hôpitaux*, juillet 1912 ; *Revue française de pédiatrie*, t. III, 1927, p. 601.

**Nobécourt, Liège, Guérin (Mlle).** — Traitement de l'athrepsie par l'extrait thyroïdien. *Archives de médecine des enfants*, novembre 1930, p. 647.

**Nobécourt et Maillet.** — Chlorurémie et azotémie chez le nourrisson. *Le Nourrisson*, t. I, 1913, p. 75.

**Nobécourt et Martin (R.).** — Néphrite chronique, hypertrophie staturale et syphilis congénitale. *Soc. de pédiatrie*, 19 mai 1929.

**Nobécourt et Merklen.** — Influence de la teneur du régime en albumines sur l'élimination de l'urée chez le nourrisson sain et dyspepsique. *Soc. de pédiatrie*, 19 juin 1906.

— Chlorures urinaires chez le nourrisson. Leur rapport avec la quantité de sel ingérée dans le lait. *Soc. de pédiatrie*, mars 1906.

— Les fonctions rénales au cours des néphrites de l'enfance. *Archives de médecine des enfants*, septembre 1911.

**Nobécourt et Paiseau.** — Action diurétique de la théobromine et de la digitale chez l'enfant. *Congrès de Lyon*, octobre 1911.

— Un cas d'anasarque chez un nourrisson de 2 mois sans lésions rénales. *Soc. de pédiatrie*, 20 juin 1911.

**Nobécourt-Sevestre et Bidot.** — L'urée dans le liquide céphalo-rachidien des nourrissons, en particulier dans certaines affections gastro-intestinales accompagnées de sclérome. *Soc. de pédiatrie*, mai 1912 ; *Archives de médecine des enfants*, t. XV, 1912, p. 826.

**Pagnez.** — Etude de quelques agents diurétiques. *Presse médicale*, 17 février 1926.

**Phélizot (Mlle).** — Etude physiopathologique des déshydratations du nourrisson. *Thèse de Strasbourg*, 1931,

— Le chlore, l'urée, la réserve alcaline dans les déshydratations du nourrisson. *Revue française de pédiatrie*, 1931.

— Etude du point de vue sanguin du syndrome pâleur-hyperthermie du nourrisson. *Société de pédiatrie*, 15 novembre 1932.

**Pierra.** — Les échanges chlorurés chez le nouveau-né. *Revue des maladies de la nutrition*, 1905, p. 183 ; *Bulletin de la Société d'obstétrique de Paris*, mars 1905.

— La surcharge alimentaire chez le nourrisson. Paris, 1901. Boyer, éditeur.

**Pignerol.** — L'urée urinaire chez le nourrisson. *Thèse de Paris*, 1907.

**Randouin (Mme) et Michaux (A.).** — Etude du sang dans le scorbut expérimental. *Acad. des Sciences*, 21 décembre 1930, p. 1378.

- tration du chlore du sang chez le chien. *Journal pharmac. and therapeutic.*, mars 1931, p. 385.
- Hartmann and Smyth.** — Chemical Changes in the body occuring as the result of vomiting. *Am. Journ. Dis. Child.*, t. XXXII, 1926.
- Hartmann.** — Chemical changes occuring in the body as the result of certain diseases. I the effets of diarrhea, vomiting, deshydratation and oligurie on the acid base balance of the flasura of infants with mastoiditis. *Am. J. Dis. Childr.*, t. XXXV, 1928, p. 557.
- Hirsch.** — Cl Na et diurèse. *Archiv. für experim. pathol. and pharmac.* t. 160, 1931, p. 230.
- Holt, Courtney et Fabes.** — Chemical composition of diarrhea as compared with normal stools infants. *Am. Journ. dis. of children.* t. XXXII, 1926, p. 1.
- Hugounenq.** — La statique minérale du fœtus humain durant les cinq derniers mois de la grossesse. *Journal physiol. et de pathol. générale*, 1900, p. 509.
- Hutinel.** — Thrombose de la veine rénale. *Revue mensuelle de médecine*, 1877. *Thèse de Paris*, 1877.
- Effets des injections de sérum chez les enfants tuberculeux. *Soc. méd. des hôpit.*, 16 mars 1895.
  - Anasarque dans les gastro-ent. des jeunes enfants. *Revue mensuelle des mal. de l'enfance*, juillet 1904.
- Intosch, Laslo Kadji et Mecker.** — The response of plasma water and electrolyt to elevation of body temperature. *Bull. John Hopkins Hosp.*, t. LXVII, 1930, p. 61.
- Jacob.** — Métabolisme de l'eau chez les inanitiés sous-alimentés. *Monatschrift für Kinderheilkunde*, t. XLII, p. 287, 1929.
- Jacquot et Mayer.** — Polypnée thermique et teneur en eau de l'air expiré. *Annales de physiologie et de physico-chimie biol.*, t. II, 1926, p. 153.
- Jauréguy et Ayala.** — La chlorémie de l'azotémie infantile, spécialement dans les néphrites. *Archives de médecine des enfants*, juin 1932.
- Javal.** — Elimination massive de Cl Na par les selles chez un diarrhéique. *Soc. de biologie*, 1903, p. 929.
- Jores.** — Technique et résultats de la mesure de la perspiration insensible. *Zeitsch. für die ges. experim. medic.*, 1930, p. 170.
- Kaufheil, Neubauer.** — Action diurétique du déhydrocholate de soude *Archiv. für experim. pathol. und pharmac.*, 1932, p. 675.
- Kayser.** — Contribution à l'étude du mécanisme nerveux de la régulation thermique. Régulation thermique et métabolisme de l'eau. *Annales de physiol. et de physico-chimie biol.*, t. V, 1929, p. 131, t. VI, 1930, p. 721; *Soc. de biol.*, 11 janvier 1929.
- Krupsky.** — Cl Na comme diurétique. *Schweizerisches archiv. für Tierheilkunde*, juin 1931.
- Lascals.** — Des anasarques sans albuminurie ni lésions viscérales. *Thèse de. Lyon*, 1897.
- Lataste (Mlle).** — Le régime des nourrissons débiles. *Thèse de Paris*, 1932.

- Landau et Glass.** — Relations entre l'équilibre acido basique et la sécrétion gastrique. *Arch. des mal. de l'app. digestif*, octobre 1930.
- Leblanc.** — Les méthodes d'exploration de la fonction rénale. Leur emploi clinique. *Thèse de Paris*, 1919.
- Leguen et Chabannier.** — Hyperazotémie par déchloruration excessive. *Journal d'urologie*, juillet 1929.
- Lelong.** — Discussion sur la fièvre de lait sec. *Soc. de pédiatrie*, 19 novembre 1929.
- Lemaître.** — Discussion concernant les origines de la fièvre de lait sec. *Soc. de pédiatrie*, 15 octobre 1929.
- Lemierre.** — Accentuation de l'azotémie après rechloruration chez un azotémique néphrétique chronique hypochlorémique. *Société méd. des hôp.*, 8 juillet 1929.
- Lenormand.** — Contribution à l'étude de l'acidose rénale. *Thèse de Paris*, 1929.
- Leplaix.** — Les minéraux en biologie. *Thèse de Paris*, 1907.
- Lereboullet, Marcorelles.** — Œdème et anasarque chez les nourrissons. *Soc. de pédiatrie*, 15 décembre 1908.
- Lereboullet, R. Debré, Lelong, Chabrun.** — Quelques essais sur la fièvre de lait sec et sa physio-pathog. *Soc. de pédiatrie*, 19 mai 1931.
- Lesné et Merklen.** — Lésions rénales au cours des troubles gastro-intestinaux. *Revue de médecine des enfants*, 1901.
- Lesné.** — Posologie de l'extrait thyroïdien. *Bulletin gén. de thérapeutique*, Paris, 1922, p. 271.
- Lesné et Binet.** — Physiologie normale et pathol. du nourrisson. Masson, édit.
- Lesage.** — Traité des maladies du nourrisson. 1911, Masson, éditeurs.
- Levine, Wilson, Nelly, Wyatt.** The insensible perspiration in infancy and in childhood. *Am. Journ. of dis. of child.*, t. 35, 1928, p. 54; *Ib.* t. 37, 1929, p. 791; *Ib.* t. 39, p. 736, 917; *Ib.*, t. 40, p. 269; *Ib.* t. 44, 1932, p. 732.
- Lévy (Max).** — Recherche sur la valeur fonctionnelle des reins. Importance pratique. *Revue française de pédiatrie*, t. III, 1927, p. 772; Etude sur les cachexies du nourrisson. *Thèse de Paris*, 1926. Jouve, Editeurs.
- L'acidose, l'insuffisance rénale aiguë chez le nourrisson. Paris, 1932, Masson, éditeurs.
- Lévy (Mme E.).** — Etude sur le taux des protéines du sérum sanguin des nourrissons. *Revue française de pédiatrie*, t. IV, n° 5, 1928.
- Loeper.** — Classification des diurétiques. *Progrès médic.*, 15 novembre 1930.
- Lomikowsky.** — Influence de l'ingestion d'eau et de Cl Na sur le fonctionnement rénal. *Arch. für experim. pathol. und pharmacologie*, p. 348, 1928.
- Lucien.** — Etude des lésions rénales dans l'athrepsie. *Soc. de biologie*, 18 février 1908.
- Luntz.** — Action des petites doses de Cl Na, de sucre sur le métabolisme de

- Rathery.** — Physiologie normale et pathologique du rein, In *Traité de physiologie*, Roger et Binet.
- Rathery, Bierry et Sigwald.** — Néphrite aiguë et acidose. *Soc. médicale des hôpitaux*, 1925, t. 49, n° 28.
- Rathery et Rudolf.** — Crises d'azotémie aiguë récidivante. Chlore sanguin et réserve alcaline. *Soc. méd. des hôp.*, 20 juillet 1928.
- Rathery et Sigwald.** — Le syndrome hypochlorémie irréductible des néphrites chroniques. *Soc. méd. des hôp.*, 28 juillet 1930.
- Rathery, Trocmé et Marie.** — L'acidose dans les néphrites. *Presse médicale*, 23 juillet 1927.
- Reppelin.** — De l'anasarque dit essentiel de l'enfance. *Thèse de Lille*, 1911.
- Ribadeau-Dumas, Max Lévy, René Mathieu, Fleury.** — Indications fournies par l'étude du chlore dans les déshydratations de la première enfance. *Soc. médicale des hôpitaux*, 30 juin 1930.
- Ribadeau-Dumas et Mignon (Mlle).** — *Soc. de pédiatrie*, 19 janvier 1932.
- Ribadeau-Dumas, Max Lévy, Dupuy, Mignon (Mlle).** — Les troubles du métabolisme de l'eau chez les nourrissons eczémateux. *Le Nourrisson*, mars 1929, p. 65.
- Ribadeau-Dumas, R. Mathieu, Max Lévy.** — Anasarque d'origine alimentaire. *Soc. méd. des hôpitaux*, 1927, p. 1157.
- Ribadeau-Dumas, Max Lévy et Mme E. Lévy.** — Les modifications humorales des nourrissons atteints d'eczéma suintant. *Soc. méd. des hôpitaux*, 8 mars 1929.
- Ribadeau-Dumas, René Mathieu, Willemin.** — Les protéines végétales dans l'alimentation du nourrisson. *Le Nourrisson*, mars, mai, juillet 1930.
- Ribadeau-Dumas.** — Troubles de la régulation thermique par lésion du système nerveux central chez le nourrisson. *Revue française de pédiatrie*, n° juin 1925.
- Riesen.** — Echanges des électrolytes entre les tissus et le sang sous l'influence de certains diurétiques. *Biochemie Zeitschrift*, 1931, p. 441.
- Rimbaud.** — Action diurétique du citrate de soude. *Soc. médicale et biol. de Montpellier*, juin 1932.
- Rioch.** — Diurèse de l'eau et des sels. *Arch. of int. med.*, t. 40, p. 743, 1927.
- Rocaz.** — Œdème sans lésions rénales chez le nourrisson. *Cazette hebd. des soc. médicales de Bordeaux*, 1905, n° 45.
- Roger.** — Les solutions hypertoniques de Na Cl en injections intraveineuses. *Acad. de médecine*, septembre 1903, p. 649.
- Rohmer.** — Valeur clinique de l'azotémie dans les troubles digestifs du nourrisson. *Revue française de pédiatrie*, t. III, 1927.
- Rohmer, Corcan et Klein.** — Valeur clinique des phénomènes d'acidose dans les troubles digestifs des nourrissons. *Rev. franç. de pédiatrie*, t. III, 1926.
- Röminger.** — Métabolisme minéral des enfants dystrophiques. *Archiv. für Kinder heilkunde*, 31 août 1928.

- Rominger, Berger, Meyer.** — Recherche clinique et expérimentale sur les échanges de l'eau et du Cl Na chez les nourrissons bien portants. *Zeitsch. für Kinderheilkunde*, t. 48, 1929, p. 43.
- Ronchi.** — L'intossicazione alimentare de Finkelstein pro essere l'espressione di una sepsi generale del lattante. *Méd. prat.*, 31 may 1930.
- Rudder.** — Perspiration insensible chez le nourrisson. *Zeitsch. für Kinderh.*, t. 45, 1928, p. 404.
- Rudolf.** — L'hypochlorémie. *Thèse de Paris*, 1930.
- Sahut.** — Polyurie essentielle chez les enfants. *Thèse de Paris*, 1907.
- Savy et Thiers** — Sur l'urée et le chlore rachidien dans les rétentions de ces substances. *Soc. de Biologie*, 1928, p. 516.
- Schaeffer.** — Les problèmes soulevés par la statique de l'eau chez les mam-mifères. *Bull. de la soc. scientifique d'hygiène alimentaire*, 1917.
- Physiologie des fièvres alimentaires. *Congrès de pédiatrie de Stras-bourg*, 1931.
- Schloss and Stetson.** — Acidosis occuring with diarrhea. *Am. Jour. of diseases of children*, t. XIII, 1917, p. 248.
- Intestinal intoxication in infants. The importance of impaired renal function. *Ibidem*, t. XV, 1918, n° 3.
- Schoenthal.** — Acid. base metabolisme, effects of administration of salt and of restriction of water. *Am. Journ. of diseases of children*, t. XXXVII, 1929, p. 244
- Au sujet des rapports réciproques de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau. *Zeitsch. für Kinderh.*, t. 40, p. 211, 1926.
- Schwartz, Schmid.** — Variations de la réserve alcaline et du chlore globulaire en fonction de la ventilation pulmonaire. *Soc. de biol.*, 1928, p. 850.
- Stanley, Graham, Moriss.** — Oligurie, alcalose, chloropénie dans la sténose du pylore. *Arch. of dis. in childhood*, octobre 1929.
- Stransky.** — La fonction rénale chez le nourrisson. *Jahrbuch f. Kinderheilk.* t. 93, 1920, p. 250.
- Tara (St.).** — De l'anasarque chez le nourrisson. *Thèse de Paris*, 1912.
- Terroine et Reichert.** — Influence de la ration saline sur la grandeur de la rétention azotée au cours de la croissance des jeunes animaux. *Acc. des sciences*, 6 mai 1929.
- Le Cl Na dans l'alimentation du bétail. Son action sur le métabolisme azoté. *Bull. Ac. des sciences*, 1930, p. 768.
- Vellery-Radot.** — Variations du taux de l'urée sanguine chez les brightiques azotémiques sous l'influence de l'ingestion de Na Cl. *Soc. de biol.* 9 mai 1914, p. 760.
- Van Caulaert.** — La rétention chlorée sèche. *Thèse de Strasbourg*, 1926. Modif. de la répartition du chlore dans l'organisme au cours de l'acido-dose expérimentale. *Soc. de chirurgie*, 16 avril 1931.
- Walinski.** — Métabolisme du Cl Na dans l'hyperthermie artificielle. *Zeitsch. für die gesamte physikalische therapeut.*, 25 octobre 1931.

- Wiley-Newburg.** — Relation entre la perspiration et la perte de poids basale.  
*Journal of clinical investigation*, octobre 1931.
- Willemín-Clog.** — L'emploi des protéines végétales en diététique infantile-  
*Thèse de Paris*, 1930, Arnette, Edit.
-

## TABLE DES MATIÈRES

---

|                                                                                                                           | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CHAPITRE I. — <i>Fonction urinaire du nourrisson normal</i> .....                                                         | 11   |
| CHAPITRE II. — <i>La fonction aqueuse</i> .....                                                                           | 14   |
| Rapports de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau .....                                                           | 14   |
| A. Valeurs respectives de l'élimination rénale et extra-rénale de l'eau dans les conditions diététiques habituelles ..... | 15   |
| B. Variations respectives de la P. I. et de la diurèse suivant les conditions diététiques .....                           | 16   |
| Variations en fonction de l'apport en eau .....                                                                           | 16   |
| a) dans les limites physiologiques .....                                                                                  | 16   |
| b) variations de la diurèse et de la P. I. lorsque l'apport en eau varie en dehors des limites physiologiques .....       | 18   |
| α) Variations de la diurèse et de la P. I. lorsque l'apport en eau est inférieur à 130 cmc. par kilog. ..                 | 18   |
| β) Au-delà de 200 cmc. par kilog. ....                                                                                    | 19   |
| Conclusions .....                                                                                                         | 23   |
| CHAPITRE III. — <i>La fonction chlorurée</i> .....                                                                        | 25   |
| I. — Les échanges chlorurés chez le nourrisson dans les conditions normales .....                                         | 25   |
| II. — Les échanges chlorurés dans les conditions expérimentales d'hyperchloruration .....                                 | 29   |
| a) Rappel de physiologie chez l'adulte .....                                                                              | 29   |
| b) Chez le nourrisson .....                                                                                               | 31   |
| Effets de l'hyperchloruration expérimentale chez le nourrisson .....                                                      | 31   |
| III. — Conséquences pathologiques de la chloruration excessive ..                                                         | 33   |
| Les troubles d'hyperminéralisation chez les enfants nourris au lait de vache .....                                        | 34   |
| Les effets du sel chez les prématurés .....                                                                               | 35   |
| CHAPITRE IV. — <i>La fonction uréique</i> .....                                                                           | 39   |
| Etude du bilan azoté chez le nourrisson suivant l'apport de protéines .....                                               | 39   |
| A) chez l'enfant au sein .....                                                                                            | 40   |
| B) chez l'enfant au biberon .....                                                                                         | 41   |
| C) au cours des régimes hyperprotéinés .....                                                                              | 42   |

|                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| L'excrétion de l'urée au cours des régimes hyperprotéinés.                                                                                                                             | 43  |
| Le métabolisme azoté au cours des régimes hyperprotéinés. ....                                                                                                                         | 51  |
| Le métabolisme de l'eau étudié en fonction de l'apport des protéines. ....                                                                                                             | 52  |
| Effet sur la courbe pondérale des régimes hyperprotéinés. Importance de la combinaison sels-protéines. ....                                                                            | 62  |
| Conclusions. ....                                                                                                                                                                      | 67  |
| CHAPITRE V. — <i>La diurèse dans les états morbides chroniques</i> . ....                                                                                                              | 69  |
| A) Troubles de l'élimination dans les états chroniques, en dehors des néphrites. ....                                                                                                  | 69  |
| 1. Etats relevant de rétentions minérales. ....                                                                                                                                        | 72  |
| 2. Etats de rétention consécutifs aux régimes hydro-carbonés-hypoprotéinés. ....                                                                                                       | 72  |
| 3. Etats de rétention constitutionnels. ....                                                                                                                                           | 75  |
| B) Les troubles du fonctionnement rénal en rapport avec une lésion chronique du rein. ....                                                                                             | 81  |
| CHAPITRE VI. — <i>La diurèse dans les états morbides aigus</i> . ....                                                                                                                  | 86  |
| A) Etats dans lesquels le trouble de l'élimination se borne à une diminution volumétrique des urines. ....                                                                             | 90  |
| Les diarrhées banales. ....                                                                                                                                                            | 90  |
| Les vomissements. ....                                                                                                                                                                 | 91  |
| B) Etats aigus où les troubles de l'élimination comportent, en même temps qu'une oligurie, une diminution du pouvoir excréto-sécréteur du rein. ....                                   | 94  |
| a) cas où l'infection est en cause. ....                                                                                                                                               | 95  |
| Observations $\alpha$ ) Insuffisance rénale avec hyperchlorémie. ....                                                                                                                  | 98  |
| $\beta$ ) Insuffisance rénale avec hypochlorémie. ....                                                                                                                                 | 111 |
| b) Etats morbides où l'infection n'est pas en cause, où se manifeste cependant une atteinte profonde de l'état général, un déséquilibre important, une insuffisance rénale grave. .... | 116 |
| CHAPITRE VII. — <i>Essai de quelques diurétiques dans les troubles de l'élimination chez le nourrisson</i> . ....                                                                      | 119 |
| CONCLUSIONS. ....                                                                                                                                                                      | 125 |
| INDEX BIBLIOGRAPHIQUE. ....                                                                                                                                                            | 128 |



